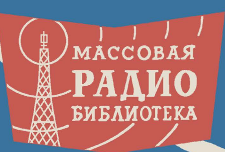
Е. В. Метузалем
Е. А. Рыманов

Телевизоры «Рубин» «Рубин 102» «Радий»

ГОСЭНЕРГОИЗДАТ

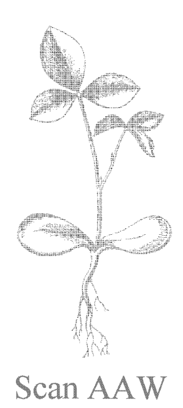


МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 489

Е. В. МЕТУЗАЛЕМ и Е. А. РЫМАНОВ

ТЕЛЕВИЗОРЫ „Рубин", „Рубин-102", „Радий".





ГОСУДАРСТВЕННОЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
МОСКВА 1963 ЛЕНИНГРАД

УДК 621.397.62
М54

Рассмотрены схемные и конструктивные данные телевизоров «Рубин» всех моделей и «Радий». Изложена методика проверки, настройки, определения и устранения характерных неисправностей телевизоров. Приведены сведения о способах устранения помех приему телевидения.

Книга рассчитана на радиолюбителей и радиомехаников.

Метузалем Евгения Васильевна и Рыманов Евгений Афанасьевич

Телевизор „Рубин", „Рубин-102", „Радий".

М.—Л., Госэнергоиздат, 1963.

120 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 489)

Редактор *А. Х. Якобсон* Техн. редактор *Л. М. Фридкин*

Обложка художника *А. М. Кувшинникова*

Сдано в набор 10/VI 1963 г. Подписано к печати 5/IX 1963 г.
Т-09081 Бумага 84×108¹/₃₂ 6,15 п. л. Уч.-изд. л. 8,4
Тираж 140.000 экз. Цена 34 коп. Зак. 318

Типография № 1 Госэнергоиздата. Москва, Шлюзовая наб., 10.

Отпечатано в тип. изд-ва «Московский рабочий». Москва, Петровка, 17. Зак. 1151.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Для технического обслуживания огромного парка телевизоров создана разветвленная сеть специализированных предприятий. Они смогут выполнить свою задачу лишь при условии широкого внедрения прогрессивных методов обслуживания приемной телевизионной аппаратуры и высокой квалификации работников, занятых на этих предприятиях. Наряду с этим многие радиолюбители и даже телезрители ремонтируют свои телевизоры самостоятельно.

Эта книга поможет радиолюбителям, радиомеханикам и телезрителям, имеющим некоторую подготовку, ознакомиться с особенностями описываемых телевизоров и методами их технического обслуживания и ремонта.

В ней даны общие рекомендации по проверке, ремонту, методике отыскания и устранения наиболее характерных неисправностей телевизоров.

За 1956—1961 гг. наша промышленность выпустила пять моделей телевизора «Рубин». Среди них наибольшее количество телевизоров модели «Рубин-102Б». Поэтому здесь наиболее подробно изложены работа и методика ремонта именно этого телевизора. Работа и методика ремонта других телевизоров приведены по сравнению с телевизором «Рубин-102Б». Для удобства пользования схемами в них сохранена заводская нумерация деталей. Большое внимание уделено вопросам использования контрольно-измерительной аппаратуры, разработанной для этих целей.

Многие, приведенные в книге, рекомендации по проверке и замене ламп, предохранителей, устранению простейших неисправностей телевизоров могут быть выполнены самими телезрителями, не имеющими опыта в таких работах и специальной подготовки. В связи с этим подробно изложены правила техники безопасности, которые необходимо соблюдать при подобных работах.

Авторы

СОДЕРЖАНИЕ

ГЛАВА ПЕРВАЯ

СВЕДЕНИЯ О ТЕЛЕВИЗОРАХ

ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

Настольные телевизоры «Рубин-102», «Рубин-102А», «Рубин-102Б» и «Радий» предназначены для приема передач на любом из двенадцати каналов телевизионного вещания и для приема УКВ ЧМ передач в диапазоне 64,5—73 *Мгц*. В этих телевизорах применяются как металло-стеклянные кинескопы 43ЛК2Б, так и стеклянные кинескопы 43ЛК3Б. Размеры изображения 270×360 *мм*. Телевизоры содержат 19 ламп и 12 полупроводниковых диодов.

Чувствительность телевизоров при приеме передач на всех каналах не хуже 100 *мкв*. При использовании сложных наружных антенн такая чувствительность позволяет вести уверенный прием передач на расстоянии до 100 *км* от телецентра. Четкость изображения в центре экрана не менее 500 линий, а по краям — не менее 450. Номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения не менее 1 *вт*. Включение пульта дистанционного управления позволяет регулировать громкость звука и яркость изображения на расстоянии до 5 *м* от телевизора. Телевизоры питаются от сети переменного тока напряжением 110, 127 или 220 *в*. Потребляемая от сети мощность не превышает 150 *вт*.

Телевизоры «Рубин» и «Рубин-А» предназначены для приема телевизионных передач на первых пяти каналах и радиостанций УКВ ЧМ вещания. Чувствительность этих телевизоров не хуже 100 *мкв*, а при входном сопротивлении 300 *ом* — не хуже 200 *мкв*. Мощность, потребляемая такими телевизорами от сети, около 170 *вт*.

БЛОК-СХЕМА

Телевизоры «Рубин-102» всех моделей и «Радий» — приемники супергетеродинного типа. Блок-схема этих телевизоров приведена на рис. 1. Усилитель высокой частоты, смеситель, гетеродин и четырехкаскадный усилитель промежуточной частоты — общие для сигналов изображения и звука. Сигналы разделяются в последнем каскаде усилителя промежуточной частоты. С видеоусилителя сигналы подаются на каскад автоматической регулировки усиления (АРУ). Напряжение АРУ подается на усилитель ВЧ и три каскада усилителя промежуточной частоты.

Канал звукового сопровождения включает в себя усилитель ПЧ звука, усилитель-ограничитель, частотный детектор и двухкаскадный усилитель низкой частоты.

Канал синхронизации содержит амплитудный селектор и усилитель-ограничитель импульсов синхронизации. Строчные синхроимпульсы поступают на схему автоматической подстройки частоты (АПЧ), управляющую работой генератора строк. Блок строчной развертки состоит из мультивибратора и выходного каскада. В блок развертки включены демпферная лампа и высоковольтный кенотрон, выпрямляющий напряжение для питания анода кинескопа. Блок

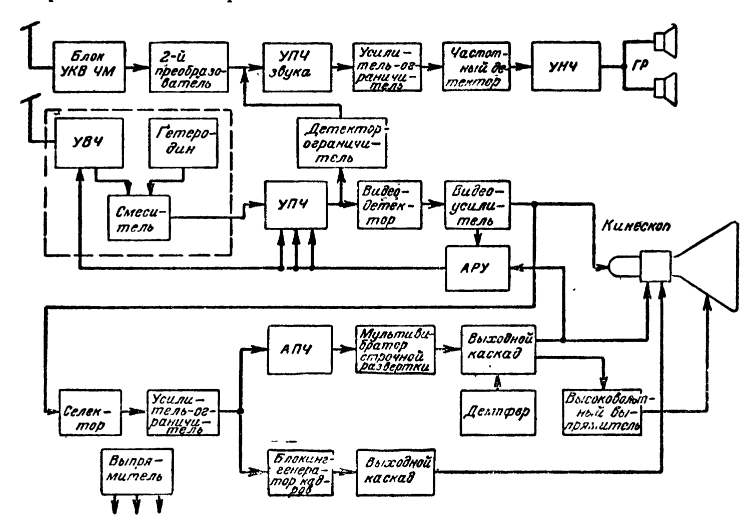


Рис. 1 Блок-схема телевизора.

кадровой развертки состоит из блокинг-генератора и выходного каскада.

Прием радиостанций с частотной модуляцией осуществляется унифицированным блоком УКВ, состоящим из усилителя ВЧ и преобразователя Для перехода от стандартной промежуточной частоты блока (8,4 *Мгц*) на промежуточную частоту сигнала звукового сопровождения (6,5 *Мгц*) имеется второй преобразователь, сигнал с которого подается на вход усилителя ПЧ звука.

Блок-схема телевизоров «Рубин» и «Рубин-А» отличается от приведенной блок-схемы отсутствием каскада усилителя-ограничителя в канале синхронизации. Телевизор «Рубин» имеет несколько измененную схему блока развертки, содержащую блокинг-генератор строчной развертки и усилитель постоянного тока. Разделение сигналов изображения и звукового сопровождения происходит на нагрузке видеодетектора. Каскад детектора-смесителя для выделения разностной частоты 6,5 *Мгц* в этих телевизорах отсутствует. Прием радиостанций УКВ ЧМ-вещания осуществляется при помощи второго гетеродина, сигнал с которого подается на вход усилителя промежуточной частоты звука.

В табл. 1 приведены типы ламп и полупроводниковых диодов, применяемых в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий»,

Таблица 1

Обозначения на схеме	Типы ламп и полупроводниковых диодов				Назначение
	Рубин-102	Рубин-102А	Рубин-102Б	Радий	
Общий канал изображения и звука					
$Л_6$	6Н14П	6Н14П	6Н14П	6Н14П	Усилитель ВЧ
$Л_7$	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	Гетеродин и смеситель
$Л_8$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель ПЧ
$Л_9$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	
$Л_{10}$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	
$Л_{11}$	6Ж5П	6Ж5П	6Ж5П	6Ж5П	
Дд-1	Д1Г	Д1Г	Д1Г	Д2Д	Диод регулировки четкости
Дд-2	Д1А	Д1А	Д1А	Д2В	Детектор-смеситель разностной частоты 6,5 *Мгц*
Дд-3	Д1А	Д1А	Д1А	Д2Д	Видеодетектор
$Л_{12}$	6П15П	6П15П	6П15П	6П15П	Видеоусилитель
$1/2Л_{13}$	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	Каскад АРУ
Дд-6	—	Д2Д	Д2Д	Д2Д	Выпрямитель в цепи АРУ
Канал звука					
$Л_3$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель ПЧ звука
$Л_4$	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	Усилитель-ограничитель ПЧ звука и предварительный каскад УНЧ
ДК	ДК-2	ДК-2	ДК-1	ДК-2	Частотный детектор

Продолжение табл. 1

Обозначения на схеме	Типы ламп и полупроводниковых диодов				Назначение
	Рубин-102	Рубин-102А	Рубин-102Б	Радий	
$Л_5$	6П14П	6П14П	6П14П	6П14П	Выходной каскад НЧ
$Л_1$	6Н3П	6Н3П	6Н3П	6Н3П	Усилитель ВЧ и первый преобразователь УКВ ЧМ-сигнала
$Л_2$	6И1П	6И1П	6И1П	6И1П	Второй преобразователь УКВ ЧМ-сигнала
			Канал синхронизации и блок развертки		
1/2*$Л_{13}$*	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	6Ф1П	Амплитудный селектор
$Л_{14}$	6Н1П	6Н1П	6Н1П	6Н1П	Усилитель-ограничитель синхроимпульсов и блокинг-генератор кадровой развертки
$Л_{15}$	6П18П	6П14П	6П14П	6П18П	Выходной каскад кадровой развертки
Дд-4, Дд-5	Д2Г	Д2Г	Д2Г	Д2Д	Каскад АПЧ строк
$Л_{16}$	6Н1П	6Н1П	6Н1П	6Н1П	Мультивибратор строчной развертки
$Л_{17}$	6П13С	6П13С	6П13С	6П13С	Выходной каскад строчной развертки
$Л_{18}$	6Ц10П	6Ц10П	6Ц10П	6Ц10П	Демпфер
$Л_{19}$	1Ц11П	1Ц11П	1Ц11П	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель
			Блок питания		
АВС-1-75	АВС-1-75	АВС-1-75	АВС-1-75	АВС-1-75	Выпрямитель напряжения смещения
Дс-1 ÷ Дс-5	Д7Е	Д7Е	Д7Е	Д7Е	Выпрямитель питания анодно-сеточных цепей ламп

Таблица 2

Обозначения на схеме	Типы ламп и полупроводниковых диодов		Назначение
	Рубин	Рубин-А	
		Общий канал изображения и звука	
$Л_1$	6Н3П	6Н3П	Усилитель ВЧ
$Л_2$	6Н3П	6Н3П	Гетеродин и смеситель
$Л_3$	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель ПЧ
$Л_4$	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель ПЧ
$Л_5$	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель ПЧ
$Л_6$	6Ж5П	6Ж5П	Усилитель ПЧ
$Д_1$	Д1А	Д1А	Видеодетектор
$Л_7$	6П9	6П9	Видеоусилитель
$Д_2$	Д1Г	Д1Г	Диод АРУ
		Канал звука	
$Л_8$	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель ПЧ звука
$Л_9$	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель-ограничитель ПЧ звука
$Д3$, $Д4$	ДК-1	ДК-1	Частотный детектор
$Л_{10}$	6Н2П	6Н2П	Усилитель НЧ и второй гетеродин УКВ ЧМ
$Л_{11}$	6П1П	6П1П	Выходной каскад НЧ
		Канал синхронизации и блок развертки	
$Л_{12}$	6Н1П	6Н1П	Амплитудный селектор и блокинг-генератор кадровой развертки
$Д_7$, $Д_8$	Д2Г	Д2Г	Каскад АПЧ строк
$Л_{13}$	6Н1П	—	Усилитель постоянного тока и блокинг-генератор строчной развертки
$Л_{13}$	—	6Н1П	Мультивибратор строчной развертки
$Л_{14}$	6П13С	6П13С	Выходной каскад строчной развертки
$Л_{15}$	6Ц10П	6Ц10П	Демпфер
$Л_{16}$	1Ц11П	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель
$Л_{17}$	6П1П	6П1П	Выходной каскад кадровой развертки
		Блок питания	
$Л_{18}$	5Ц4С	5Ц4С	Выпрямитель питания анодно-сеточных цепей ламп
$Л_{19}$	5Ц4С	5Ц4С	Выпрямитель питания анодно-сеточных цепей ламп
$Д_5$	АВС-1-75	АВС-1-75	Выпрямитель напряжения смещения
$Д_6$	Д1Б	—	Выпрямитель второго гетеродина УКВ ЧМ

а в табл. 2 — в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А». Расположение ламп на шасси телевизоров показано на рис. 2.

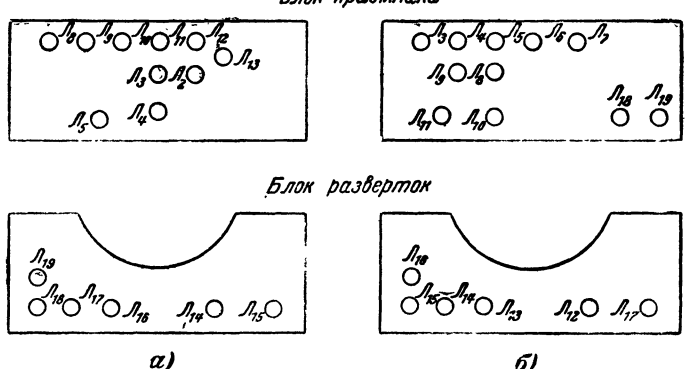


Рис. 2. Расположение ламп на шасси телевизоров.
а — «Рубин-102», «Рубин-102А», «Рубин-102Б» и «Радий»; *б* — «Рубин» и «Рубин-А».

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕЛЕВИЗОРА «РУБИН-102Б»

Общий канал изображения и звука. Антенный вход телевизора несимметричный, он рассчитан на подключение кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом*. Для уменьшения величины сигнала, подаваемого на вход, предусмотрен делитель, состоящий из сопротивлений R_{50}, R_{52}.

Телевизионный сигнал через повышающий трансформатор $L_{1\text{-}1}L_{1\text{-}2}$ блока ПТК (рис. 3) поступает на двухкаскадный усилитель ВЧ ($Л_6$). Первый каскад собран по схеме усилителя с заземленным катодом, второй — по схеме с заземленной сеткой. Каскады соединены между собой последовательно, поэтому цепь анодного тока для обоих триодов общая. Такая схема включения ламп приводит к уменьшению потребления тока блоком ПТК и одновременно ведет к увеличению эффективности регулировки усиления. П-образный контур, состоящий из дросселя $Др_1$, междуэлектродных емкостей лампы $Л_6$ ($C_{а1\text{-}к1}$, $C_{с2\text{-}к2}$) и монтажных емкостей схемы, служит анодной нагрузкой первого каскада усилителя. Входное сопротивление каскада с заземленной сеткой, шунтирующее контур, имеет небольшую величину. Поэтому полоса пропускания контура охватывает диапазон частот всех двенадцати телевизионных каналов. Резонансная частота контура расположена примерно в области 170 *Мгц*. Величина индуктивности дросселя выбрана такой, чтобы компенсировать снижение коэффициента усиления каскадов ВЧ на более высокочастотных каналах.

Конденсаторы $C_{1\text{-}3}$, $C_{1\text{-}4}$ совместно с междуэлектродными емкостями лампы $C_{а1\text{-}с1}$, $C_{с1\text{-}к1}$ образуют мост, который легко сбалансировать при условии, если $C_{1\text{-}4}/C_{1\text{-}3}=C_{а1\text{-}с1}/C_{с1\text{-}к1}$. Мост (настраивается подстроечным конденсатором $C_{1\text{-}3}$) устраняет влияние

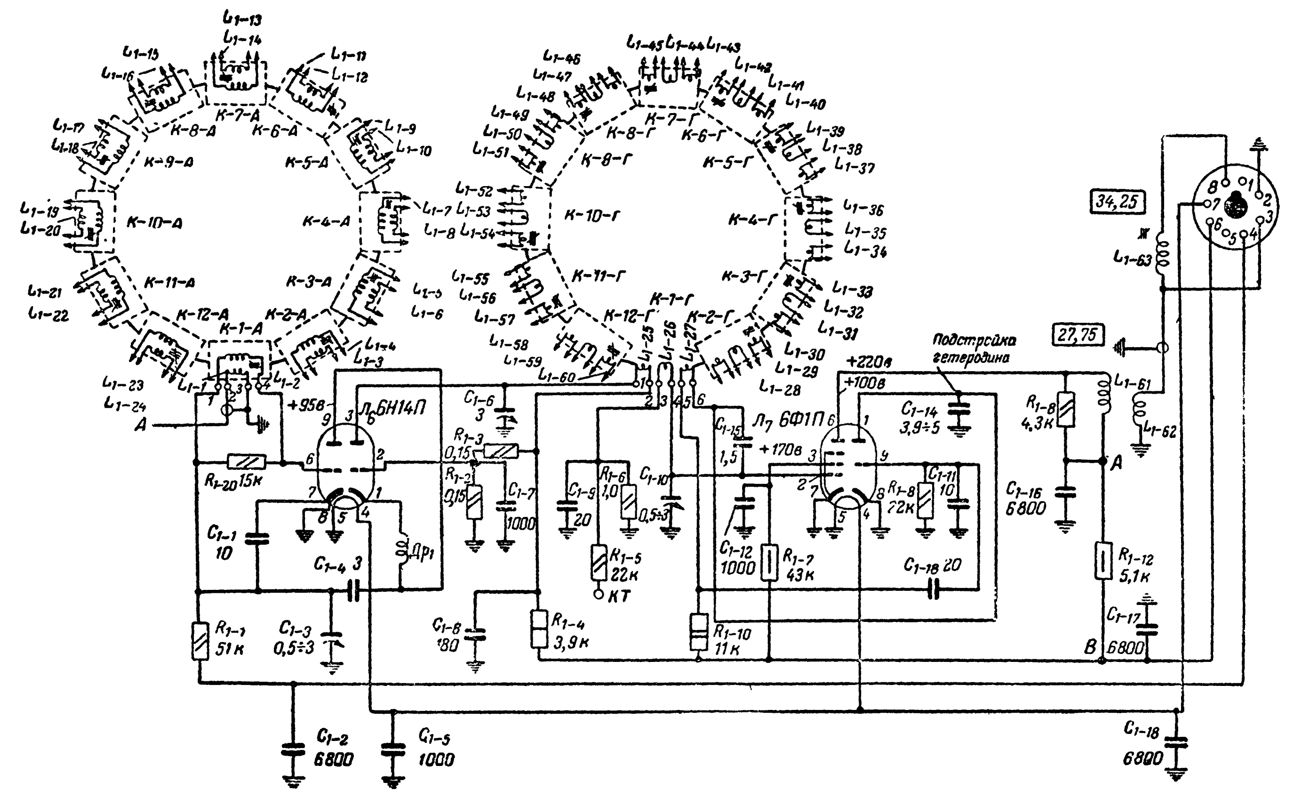


Рис. 3. Схема блока ПТК.

сравнительно большой паразитной емкости анод-сетка левого триода лампы 6Н14П. При балансе схемы между анодным и сеточным контурами лампы связь отсутствует, так как они включены в противоположные плечи моста.

Анодной нагрузкой второго каскада усилителя ВЧ служит полосовой фильтр $L_{1-25}C_{1-6}$, $L_{1-26}C_{1-10}$. На управляющую сетку правого по схеме триода через делитель R_{1-2}, R_{1-3} подается положительное напряжение, величина которого несколько меньше напряжения на его катоде. Такая схема включения обеспечивает необходимую разность потенциалов между сеткой и катодом, а также дает возможность автоматически менять коэффициент усиления второго каскада усилителя при регулировке контрастности. Отрицательное напряжение для регулировки контрастности подается на сетку левого триода лампы через фильтр, состоящий из сопротивления R_{1-1} и конденсатора C_{1-2}. Уменьшение контрастности соответствующей ручкой телевизора вызывает увеличение отрицательного напряжения в цепи АРУ. Это приводит к возрастанию анодного напряжения на левом триоде лампы, а следовательно, к увеличению напряжения на катоде правого триода. В результате этого разность потенциалов между сеткой и катодом правого триода увеличивается и коэффициент усиления каскада уменьшается. Цепочка $R_{1-4}C_{1-8}$ служит развязкой в анодной цепи второго каскада усилителя ВЧ. С катушки L_{1-26} напряжение высокой частоты подается к сетке смесителя.

Гетеродин блока собран на триодной части лампы $Л_7$ (6Ф1П) по трехточечной схеме с емкостной связью. Конденсатор переменной емкости C_{1-14} служит для установки необходимой частоты гетеродина. Напряжение гетеродина подается в цепь управляющей сетки лампы смесителя путем индуктивно-емкостной связи катушки гетеродина L_{1-27} с катушкой L_{1-26} полосового фильтра усилителя ВЧ.

Пентодная часть лампы $Л_7$ работает смесителем. Напряжения промежуточных частот изображения (34,25 *Мгц*) и звукового сопровождения (27,75 *Мгц*) выделяются на нагрузке смесителя, состоящей из двух взаимнорасстроенных контуров. Катушка L_{1-61} совместно с монтажными емкостями схемы составляет первый контур. Второй контур образован катушкой L_{1-63}, емкостью соединительного кабеля РК-19 и входной емкостью лампы первого каскада усилителя ПЧ. Связь между контурами осуществляется при помощи катушки L_{1-62}. Для уменьшения влияния емкости соединительного кабеля на параметры контуров число витков катушки связи L_{1-62} выбрано небольшим. Катушка L_{1-63} помещена в переходной колодке ПТК. Это сделано для уменьшения общей емкости второго контура, так как емкость кабеля соединена с емкостью контура последовательно. Напряжение смещения на сетке лампы смесителя образуется вследствие протекания по сопротивлению R_{1-6} сеточного тока лампы. Для удобства проверки и регулировки гетеродина от сеточного сопротивления через сопротивление R_{1-5} сделан вывод контрольной точки *КТ*.

Усилитель ПЧ (рис. 4) имеет четыре каскада. Первые три каскада работают на лампах $Л_8$, $Л_9$, $Л_{10}$ (6Ж1П), а четвертый — на лампе $Л_{11}$ (6Ж5П).

Нагрузкой первого каскада служит одиночный колебательный контур *К-1*. Отрицательное напряжение смещения от цепи АРУ

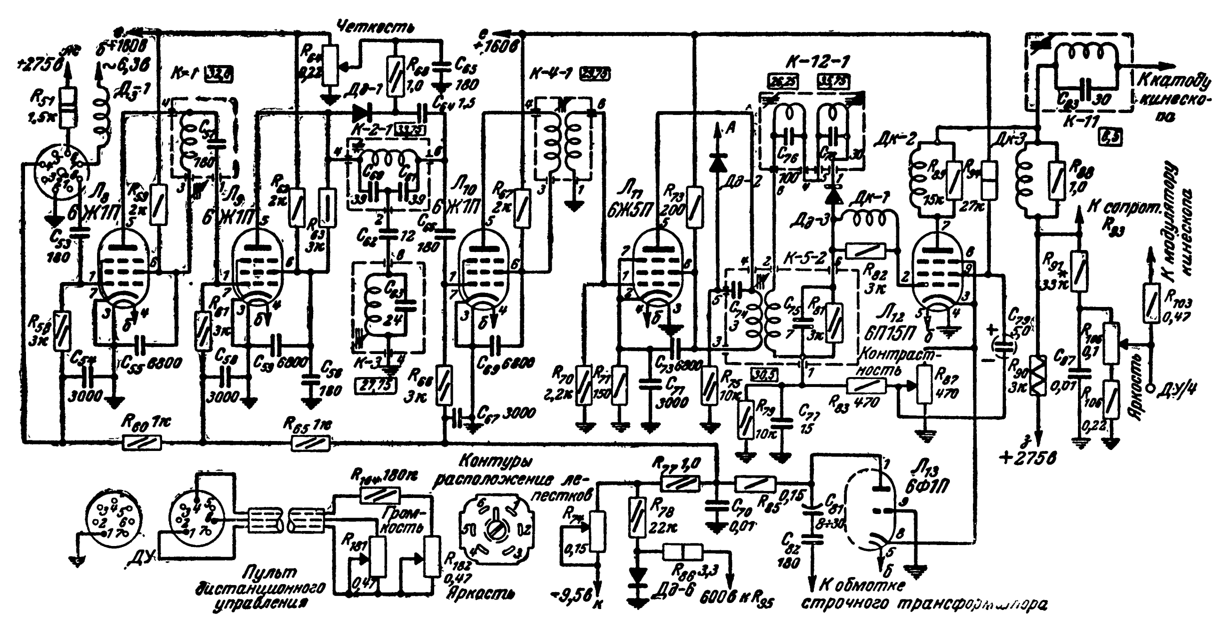


Рис. 4. Схема канала изображения и АРУ.

подается на управляющую сетку лампы $Л_8$ через развязывающую цепочку $R_{58}C_{54}$.

Второй каскад усилителя собран по схеме Т-каскада. Применение такой схемы позволяет получить хорошую частотную характеристику и достаточно высокую избирательность по соседнему каналу при сравнительно небольших фазовых искажениях.

Для пояснения работы Т-каскада рассмотрим две упрощенные схемы (рис. 5). На этих схемах цепи питания и элементы развязок не показаны; $C_{э1}$ представляет собой суммарную емкость между-

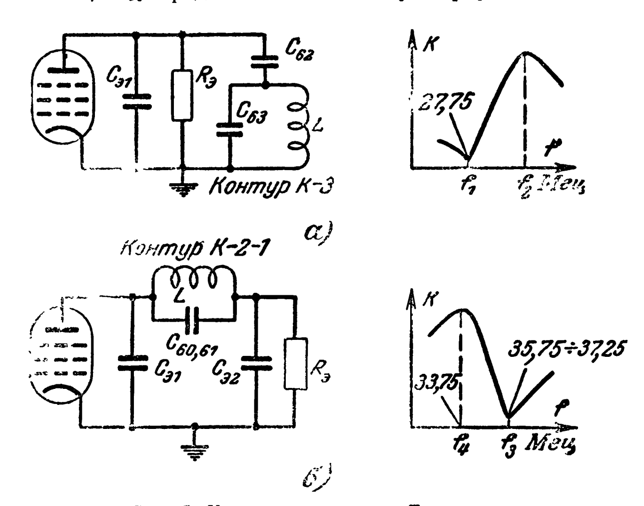


Рис. 5. Упрощенные схемы «Т-каскада».
а — усилитель верхних частот и его частотная характеристика; *б* — усилитель нижних частот и его частотная характеристика.

электродных емкостей лампы $Л_9$ и монтажа; $C_{э2}$ — суммарную емкость входа лампы $Л_{10}$ и емкости монтажа; сопротивление $R_э$ эквивалентно сопротивлениям R_{63}, R_{66} и $R_{вх}$ лампы $Л_{10}$. Схема, приведенная на рис. 5,*а*, имеет две частоты резонанса.

На частоте резонанса f_1 сопротивление цепи, состоящей из конденсатора C_{62} и контура LC_{63}, мало (резонанс напряжений), поэтому усиление каскада на этой частоте минимально.

На частоте резонанса f_2 сопротивление контура, образованного элементами $C_{э1}$, C_{62}, LC_{63}, имеет максимальное значение (резонанс токов), поэтому усиление каскада на этой частоте максимально.

Схема, приведенная на рис. 5,*б*, имеет так же две частоты резонанса.

На частоте резонанса f_3 сопротивление контура L и C_{60}, C_{61} максимально (резонанс токов), поэтому усиление каскада на этой частоте минимально.

На частоте резонанса f_4 сопротивление контура, образованного элементами L, C_{60}, C_{61}, $C_{э1}$, $C_{э2}$, минимально, поэтому усиление каскада на этой частоте максимально.

Объединив эти схемы в одну, можно получить схему Т-каскада, частотная характеристика которого будет иметь крутые спады. Следовательно, этот каскад обладает высокой избирательностью. Настройка контура *К-2-1* определяет положение правого склона частотной характеристики, на котором расположена несущая частота изображения. Необходимое подавление несущей частоты звукового сопровождения достигается настройкой контура *К-3*. В схеме Т-каскада настройка одного контура не влияет на параметры другого, так как контуры включены в противоположные диагонали сбалансированного емкостного моста ($C_{60}C_{61}C_{э1}C_{э2}$).

Качество работы аппаратуры телевизионных центров, правильность согласования элементов антенны и специфика местных усло-

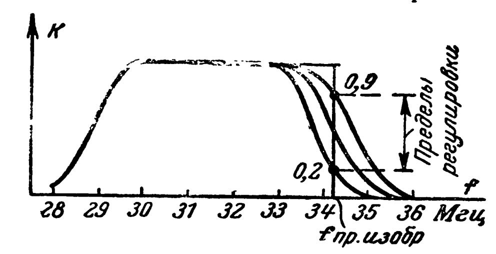


Рис. 6. К объяснению работы схемы регулировки четкости.

вий приема сильно сказываются на четкости принимаемого изображения. Поэтому в каждом отдельном случае для получения наилучшей четкости желательно, чтобы несущая частота изображения располагалась на вполне определенном уровне склона частотной характеристики (от 0,2 до 0,8).

Для возможности такой регулировки в телевизоре «Рубин-102Б» предусмотрен регулятор четкости R_{64}. Параллельно контуру *К-2-1* присоединена цепочка, состоящая из полупроводникового диода *Дд-1* и конденсатора C_{64}. Потенциометром R_{64} можно изменять величину постоянного напряжения, подаваемого на диод, а следовательно, и проводимость диода. При этом контур *К-2-1* в большей или меньшей степени шунтируется конденсатором C_{64} и сопротивлением диода *Дд-1*. В зависимости от степени шунтирования изменяется частота настройки контура и частично его добротность, а следовательно, в некоторых пределах меняется относительно несущей изображения положение склона характеристики и его крутизна (рис. 6).

Если движок потенциометра R_{64} находится в верхнем (по схеме) положении, диод *Дд-1* заперт, так как на его катод подается положительное напряжение по величине большее, чем напряжение на его аноде и конденсатор C_{64} не влияет на настройку контура. При перемещении движка вниз диод отпирается и конденсатор C_{64} начинает шунтировать контур, изменяя частоту его настройки. Для того чтобы малое внутреннее сопротивление источника питания не шунтировало диод *Дд-1*, в схему введено сопротивление R_{68}.

Особенность третьего и четвертого каскадов усилителя ПЧ ($Л_{10}$, $Л_{11}$) заключается в том, что в анодные цепи этих ламп включены полосовые фильтры *К-4-1*, *К-5-2*. На управляющие сетки ламп

второго и третьего каскадов через развязывающие цепочки $R_{61}C_{58}$, $R_{66}C_{67}$ подается отрицательное напряжение смещения от схемы ключевой АРУ. Лампа $Л_{11}$ работает с автоматическим смещением в цепи катода (R_{71}, C_{71}).

Образование и выделение сигналов второй промежуточной частоты звука (6,5 *Мгц*) происходят в анодной цепи лампы последнего каскада усилителя ПЧ ($Л_{11}$). Для этого сигналы промежуточной частоты изображения и звука поступают через конденсатор C_{74} в цепь диодного смесителя *Дд-2*. В результате биений этих частот на нагрузке диода R_7C_6 (рис. 8) выделяется вторая промежуточная частота звука 6,5 *Мгц*. Перед видеодетектором включены два режекторных контура *К-12-1*, катушки которых намотаны на общем каркасе. Контуры настроены на частоты 27,0 и 35,75 *Мгц* и обеспечивают необходимую избирательность телевизора по соседнему каналу. Такая схема выделения сигналов звука и изображения обеспечивает лучшее подавление помех от сигналов звука в канале изображения и уменьшает помехи от сигналов изображения (фон кадровой частоты) в канале звука.

Напряжение сигналов промежуточной частоты изображения с последнего каскада усилителя ПЧ подается на видеодетектор *Дд-3*, с нагрузки которого (R_{81}) видеосигналы в отрицательной полярности поступают на управляющую сетку лампы видеоусилителя. Однокаскадный видеоусилитель собран на лампе $Л_{12}$ (6П15П). Для подъема частотной характеристики в области высоких частот применены дроссели *ДК-2* и *ДК-3*. Дроссель *ДК-1* включен в цепь управляющей сетки лампы, также для некоторого подъема характеристики и в области высоких частот.

Нагрузкой видеоусилителя служат сопротивления R_{87}, R_{90}. С анодной нагрузки R_{90} видеосигнал в положительной полярности поступает на катод кинескопа, в цепи которого включен режекторный контур *К-11*, настроенный на частоту 6,5 *Мгц*. Для сигналов промежуточной частоты звука он представляет большое сопротивление. Благодаря этому мешающая сетка на экране кинескопа не появляется. Кроме того, индуктивность этого контура совместно с междуэлектродной емкостью кинескопа корректирует частотную характеристику каскада, создавая некоторый подъем усиления в области высших частот.

Контрастность изображения регулируется в каскаде видеоусилителя, для чего в цепь катода лампы $Л_{12}$ включено переменное сопротивление R_{87}. При перемещении движка потенциометра изменяется глубина отрицательной обратной связи между цепями катода и управляющей сетки лампы, а также величина напряжения смещения. Одновременно изменяется величина постоянного и переменного напряжения, подаваемого на катод лампы АРУ ($Л_{13}$), а следовательно, и контрастность изображения.

В верхнем (по схеме) положении движка потенциометра R_{87} обратная связь отсутствует и усиление каскада максимально.

В телевизоре применена схема автоматической регулировки яркости (АРЯ), для чего напряжение на потенциометр регулировки яркости R_{105} и катод кинескопа подается с одной точки (после R_{90}). Изменение контрастности изображения вызывает изменение анодного тока выходного каскада. Однако при таком включении сопротивления R_{105} разность напряжений между модулирующим элек-

тродом и катодом кинескопа остается постоянной и яркость изображения остается на том же уровне.

Яркость изображения регулируется потенциометром, расположенным на передней панели телевизора. Потенциометр R_{182}, расположенный в пульте дистанционного управления, подключен к движку потенциометра яркости R_{105} через сопротивление R_{104}. При изменении положения движка потенциометра R_{182} меняется напряжение, подаваемое на управляющую сетку кинескопа, а следовательно, и яркость.

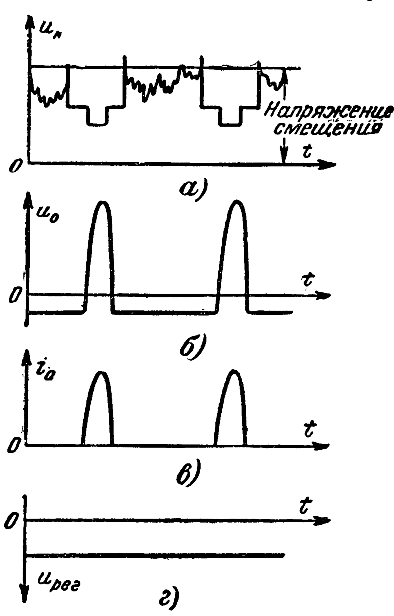


Рис. 7. Графики, поясняющие работу схемы АРУ.

а — напряжение на катоде лампы $Л_{13}$; *б* — напряжение на аноде лампы $Л_{13}$; *в* — анодный ток лампы $Л_{13}$; *г* — регулирующее напряжение в цепи АРУ.

Автоматическая регулировка усиления осуществляется по схеме «ключевой АРУ». В этой схеме усиление меняется пропорционально уровню бланкирующих импульсов сигнала и не зависит от содержания изображения и импульсных помех, не совпадающих по времени с моментом обратного хода луча.

С части обмотки выходного строчного автотрансформатора на анод лампы АРУ ($Л_{13}$) через конденсаторы C_{81}, C_{82} (рис. 4) подаются положительные импульсы напряжения строчной развертки. На катод этой лампы поступает видеосигнал в положительной полярности (рис. 7). Когда видеосигнал отсутствует, лампа АРУ заперта положительным напряжением, которое подается на катод с сопротивления R_{87} (подача положительного напряжения на катод лампы равносильна подаче отрицательного напряжения той же величины на ее управляющую сетку).

В момент прохождения строчных бланкирующих импульсов, совпадающих по времени с импульсами обратного хода строчной развертки, лампа отпирается, Постоянная составляющая тока лампы, протекая через сопротивление R_{77}, создает на нем падение напряжения, имеющее отрицательный потенциал относительно шасси. Это напряжение сглаживается конденсатором C_{70} и через соответствующие фильтры подается на сетки лампы регулируемых каскадов. По окончании бланкирующего импульса лампа $Л_{13}$ снова запирается.

Величина регулирующего отрицательного напряжения и усиление меняются в соответствии с уровнем бланкирующих импульсов сигнала и не зависят от содержания изображения и импульсных помех. Увеличение сигнала на входе телевизора и связанное с этим увеличение напряжения на катоде лампы $Л_{12}$ вызывают уменьшение

разности потенциалов между сеткой и катодом лампы АРУ. Поэтому анодный ток лампы и величина регулирующего напряжения возрастают, а усиление каскадов падает. Благодаря этому выходной сигнал поддерживается на одном уровне.

Необходимая контрастность изображения устанавливается потенциометром R_{87} (рис. 4). Регулировка этого сопротивления меняет не только величину отрицательной обратной связи, но и постоянное и переменное напряжения, подаваемые на катод лампы АРУ, а следовательно, усиление каскадов и контрастность изображения. Контрастность может изменяться также путем регулировки подстроечным конденсатором C_{81} амплитуды импульсов строчной развертки, подаваемых на анод лампы АРУ. Увеличение емкости этого конденсатора приводит к увеличению амплитуды импульсов напряжения, подаваемых на анод лампы, анодного тока лампы и регулирующего напряжения, что в результате уменьшает контрастность.

В цепь АРУ с сопротивления R_{78} и диода *Дд-6* (в запертом состоянии его сопротивление равно нескольким десяткам килоом) делителя $R_{74}R_{78}$*Дд-6* подается начальное смещение. Величина напряжения смещения равна 9,5 *в*, чтобы в момент включения телевизора, когда строчная развертка еще не работает и регулирующее напряжение отсутствует, лампы не перегружались.

По мере разогрева ламп развертки диод отпирается, так как на его анод через сопротивление R_{86} подается положительное напряжение с конденсатора «вольтодобавки» C_{155} (рис. 10). Это положительное напряжение отпирает диод *Дд-6*, сопротивление его становится мало, поэтому величина отрицательного напряжения, снимаемого с делителя $R_{74}R_{78}$*Дд-6*, уменьшается до 2,2÷1,8 *в* и лампы усилителя ВЧ и ПЧ начинают работать.

Канал звука (рис. 8) состоит из усилителя ПЧ ($Л_3$), ограничителя (1/2 $Л_4$), частотного детектора *ДК* и двух каскадов усиления НЧ (1/2 $Л_4$, $Л_5$).

Вторая промежуточная частота звука 6,5 *Мгц* через конденсатор C_7 с нагрузки диодного смесителя *Дд-2* подается на первичную обмотку контура полосового фильтра *К-6-4*. Этот контур включен в анодную цепь лампы 6И1П, которая при приеме телевизионных передач отключается. Вторичная обмотка фильтра *К-6-4* включена в цепь управляющей сетки лампы $Л_3$. В анодную цепь усилителя ПЧ включен одиночный колебательнуй контур *К-7-1*, зашунтированный для расширения полосы пропускания сопротивлением R_{12}. Фиксированное смещение (—1,7 *в*) подается на управляющую сетку лампы усилителя ПЧ через делитель $R_{10}R_{11}$.

Паразитная амплитудная модуляция сигнала устраняется в ограничителе (1/2 $Л_4$). Необходимый порог ограничения достигается при небольшой величине напряжения на аноде и экранирующей сетке лампы. Нагрузкой каскада служит полосовой фильтр *К-8-1*, настроенный на частоту 6,5 *Мгц*. Необходимое смещение для работы лампы ограничителя создается на сопротивлении R_{14} от протекания по нему постоянной составляющей сеточного тока лампы. Конденсаторы C_{18} и C_{21} — развязывающие.

Громкость звука можно регулировать с пульта дистанционного управления потенциометром R_{181} путем изменения режима питания лампы ограничителя.

С нагрузки ограничителя сигналы промежуточной частоты звука подаются на детектор отношений *ДК*. Напряжение, образующееся

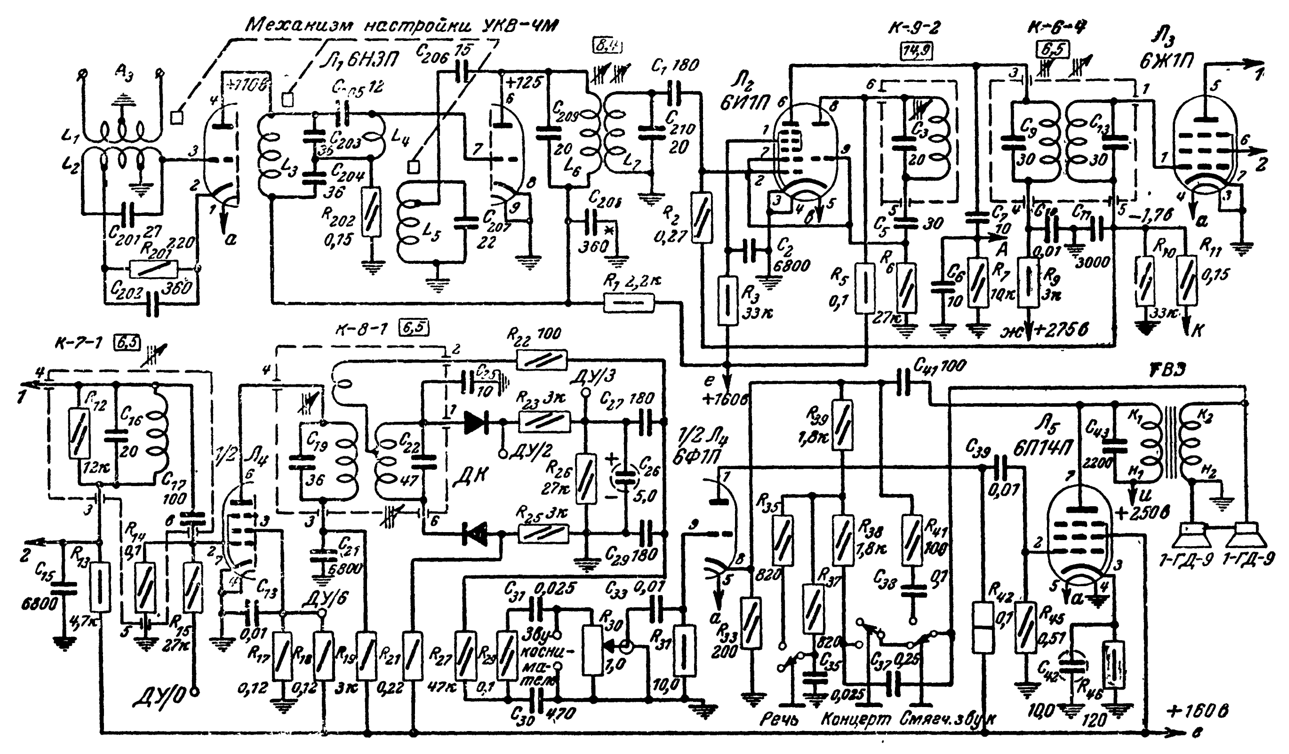


Рис. 8. Схема канала звука и блока УКВ ЧМ.

на катушке связи фильтра, складывается с напряжениями, имеющимися на его вторичной обмотке, и подается к диодам *ДК*. Ток, протекающий через диоды, заряжает конденсаторы C_{27}, C_{29}. Напряжение на этих конденсаторах пропорционально напряжениям, приложенным к соответствующим диодам, и меняется при изменении частоты сигнала. Напряжение звуковой частоты снимается с конденсатора C_{29} и через корректирующую цепочку $R_{27}C_{30}$ подается на вход усилителя НЧ (сюда же подается напряжение от звукоснимателя при воспроизведении грамзаписи).

Детектор отношений подавляет паразитную амплитудную модуляцию сигнала звука. Постоянная времени цепочки $R_{26}C_{26}$ достаточно велика, в результате чего амплитудные изменения частотно модулированного сигнала не могут изменять напряжение, создаваемое на конденсаторе C_{26}, а следовательно, и на конденсаторах C_{27}, C_{29}. Схему детектора отношений следует тщательно симметрировать путем подбора параметров диодов по их сопротивлениям в проводящем и обратном направлениях. Сопротивления R_{23}, R_{25} включают для уменьшения разницы сопротивлений диодов в проводящем направлении.

Так как усиление каскадов достаточно велико, в паузах звукового сопровождения хорошо прослушиваются шумы телевизора, для устранения которых на диоды через делитель $R_{21}R_{25}$ подается напряжение задержки порядка +1,5 *в*. Детектор не работает, если напряжение задержки превышает величину сигнала.

Для увеличения помехоустойчивости телевизионного тракта на передатчике искусственно поднимают высокие частоты звукового сопровождения, а в телевизоре избыток высокочастотных составляющих звука гасится корректирующей цепочкой $R_{27}C_{30}$.

Усилитель НЧ — двухкаскадный. Предварительный каскад собран на триодной части лампы 6Ф1П (1/2 $Л_4$), в оконечном каскаде работает лампа 6П14П ($Л_5$, рис. 8). Оба каскада усилителя охвачены глубокой отрицательной связью, для чего напряжение со вторичной обмотки выходного трансформатора звука *ТВЗ* подается в цепь катода лампы $Л_4$. Отрицательная обратная связь уменьшает нелинейные искажения и позволяет регулировать тембр звука. Регулировка тембра осуществляется с помощью клавишного переключателя. Когда нажата клавиша «Речь», частотная характеристика имеет подъем на высоких частотах; когда нажата клавиша «Концерт», усиливаются как низкие, так и высокие частоты; включение клавиши «Смягченный звук» приводит к уменьшению усиления на высоких частотах.

На выходе усилителя НЧ включены два громкоговорителя 1-ГД-9. Смещение на сетку лампы выходного каскада подается с цепочки $R_{46}C_{42}$. Конденсатор C_{43} шунтирует первичную обмотку *ТВЗ*, что создает необходимое уменьшение усиления в области высоких частот.

Прием радиовещательных станций, работающих с частотной модуляцией в диапазоне частот 64,5—73 *Мгц*, осуществляется с помощью блока УКВ ЧМ от радиовещательного приемника «Люкс». Схема блока состоит из усилителя ВЧ, гетеродина и смесителя.

На выходе блока УКВ ЧМ выделяется промежуточная частота 8,4 *Мгц*. Так как усилитель звука настроен на частоту 6,5 *Мгц*, в схему телевизора введен второй преобразователь, который по-

мимо преобразования частоты с 8,4 на 6,5 *Мгц* позволяет получить дополнительное усиление.

Блок УКВ ЧМ собран на лампе 6Н3П ($Л_1$ на рис. 8), обладающей высокой крутизной, достаточно большим входным сопротивлением, малыми емкостями и низким уровнем собственных шумов. Левый триод лампы $Л_1$ служит усилителем ВЧ, а правый — преобразователем частоты.

На входе блока включен повышающий трансформатор L_1L_2. Промежуточный вывод вторичной обмотки повышающего трансформатора заземлен для получения высокого коэффициента передачи

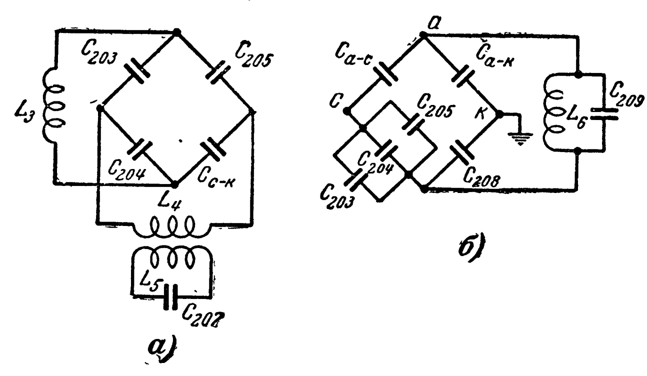


Рис. 9. Эквивалентные схемы блока УКВ ЧМ.

входной цепи. Схема усилителя с заземленным катодом не применяется вследствие склонности такого каскада к самовозбуждению. Хорошая избирательность блока по соседнему каналу обеспечивается при условии слабого шунтирования обмоток L_1L_2 входным сопротивлением лампы. Это достигается путем неполного включения обмотки L_2 в цепь сетки лампы. Падение напряжения на сопротивлении R_{201} используется для подачи на сетку лампы напряжения смещения. Полоса пропускания анодного контура ($L_3C_{203}C_{204}$) совместно с входной цепью правого триода лампы составляет 200—300 *кгц*. С анодного контура напряжение сигнала подается непосредственно на управляющую сетку лампы смесителя.

Гетеродин и смеситель собраны по схеме односеточного преобразователя частоты. Катушка L_5 и конденсаторы C_{206}, C_{207} образуют контур гетеродина. Увеличение стабильности частоты гетеродина достигается путем неполного включения контура в анодную цепь лампы. Все контуры настраиваются алюминиевыми сердечниками, которые с помощью специальной системы синхронно перемещаются в катушках для получения точного совмещения настройки контуров усилителя ВЧ и гетеродина.

Анодный контур усилителя ВЧ и контур гетеродина имеют между собой достаточно сильную связь. В этих условиях перестройка контура гетеродина может вызывать изменение настройки анодного контура. Для устранения этого контур гетеродина $L_5C_{206}C_{207}$ и анодный контур $L_3C_{203}C_{204}$ включают в разные диагонали сбалансированного моста (рис. 9,*а*).

В схему включены конденсаторы C_{203}, C_{204}, C_{205} и входная емкость $C_{с-к}$ лампы преобразователя. При балансе моста ($C_{203} \times C_{с-к} = C_{204} \times C_{205}$) напряжение на одной его диагонали не вызывает тока в другой. При этом значительно уменьшается проникание колебаний гетеродина во входную цепь блока.

Второй емкостной мост (рис. 9,*б*) служит для компенсации отрицательной обратной связи по промежуточной частоте, возникающей из-за проходной емкости лампы преобразователя частоты. В плечи моста включены конденсаторы C_{203}, C_{204}, C_{205}, C_{208} и проходная емкость $C_{а-с}$ лампы преобразователя. Балансировка моста осуществляется конденсатором C_{208}. Если мост хорошо сбалансирован, связь между сеточной и анодной цепями лампы практически отсутствует.

В анодную цепь лампы преобразователя (рис. 8) включен полосовой фильтр $L_6C_{206}C_{209}$, L_7C_{210}, настроенный на частоту 8,4 *Мгц*. Связь между контурами слабая. Частотная характеристика каскада имеет вид одногорбой кривой с довольно крутыми склонами. Со вторичной обмотки полосового фильтра напряжение промежуточной частоты 8,4 *Мгц* через конденсатор C_1 подается на сигнальную сетку лампы 6И1П второго преобразователя.

Гетеродин собран на триодной части лампы 6И1П ($Л_2$) по трехточечной схеме с электронной связью через емкость сетка—анод лампы. Частота колебаний гетеродина равна 14,9 *Мгц*. Напряжение гетеродина через конденсатор C_5 подается на гетеродинную сетку лампы смесителя.

В анодной цепи смесителя включен полосовой фильтр *К-6-4*, на первичной обмотке которого выделяются колебания второй промежуточной частоты звука — 6,5 *Мгц*. Последующие каскады канала звука при приеме частотно-модулированных сигналов работают так же, как и при приеме телевизионных передач. При переходе на прием телевизионных передач напряжение накала ламп $Л_1$ и $Л_2$ выключается.

Канал синхронизации и блок развертки. С нагрузки видеоусилителя (R_{90}) телевизионный сигнал подается на управляющую сетку амплитудного селектора, собранного на пентодной части лампы 6Ф1П (рис. 10). Селектор, собранный на пентоде, значительно повышает эффективность выделения синхронизирующих импульсов. Возможность проникновения сигналов изображения в цепи синхронизации уменьшается также и благодаря малой величине проходной емкости лампы 6Ф1П. Напряжение на анод и экранирующую сетку лампы снимается с делителей напряжения R_{99}, R_{101} и R_{121}, R_{122}. В качестве напряжения смещения, необходимого для нормальной работы селектора, используется падение напряжения на сопротивлении R_{98}, создаваемое сеточным током лампы.

Сопротивление R_{93} ослабляет влияние входной емкости селектора на частотную характеристику видеоусилителя. Цепочка $R_{97}C_{86}$ включена для повышения устойчивости работы каскада во время действия кратковременных импульсных помех. Конденсатор C_{86} имеет значительно меньшую емкость, чем конденсатор C_{85}. Поэтому при прохождении полукадровых импульсов или импульсов помехи возникающий сеточный ток быстро заряжает конденсатор C_{86}. По окончании импульса или помехи конденсатор C_{86} также быстро разряжается на сопротивление R_{97}, что приводит к восстановлению нормальной работы амплитудного селектора.

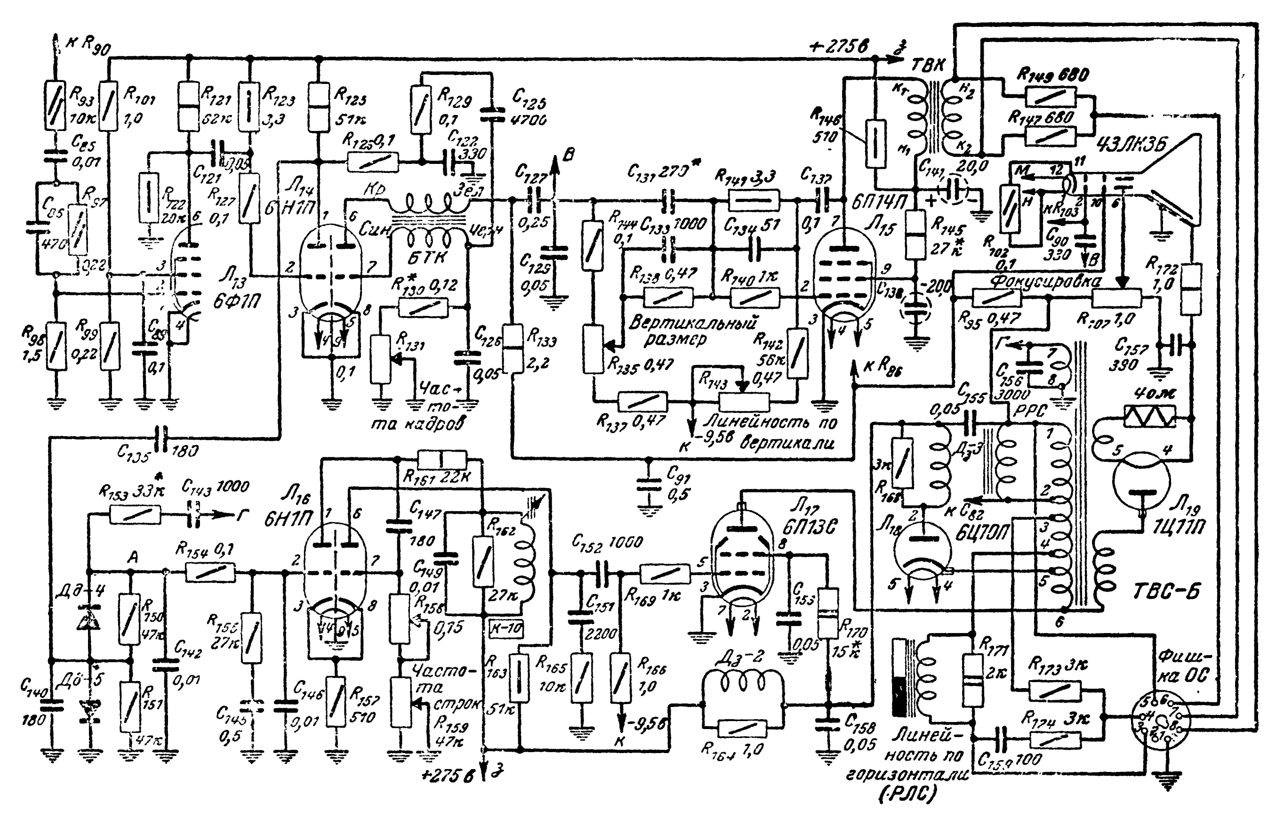


Рис. 10. Схема блока развертки и канала синхронизации.

С нагрузки селектора R_{121} синхронизирующие импульсы через переходной конденсатор C_{121} подаются на сетку лампы усилителя-ограничителя 6Н1П (левый по схеме триод лампы $Л_{14}$). При включении телевизора на управляющую сетку лампы $Л_{14}$ подается положительное напряжение, что вызывает появление сеточного тока, который, протекая по сопротивлениям R_{122}, R_{127} и конденсатору C_{121}, заряжает последний. В результате к управляющей сетке лампы прикладывается отрицательное напряжение. Конденсатор C_{121} заряжается до тех пор, пока величина отрицательного напряжения на нем не становится равной величине положительного напряжения, приложенного к сетке. При этом напряжение на сетке лампы будет равно нулю.

Синхроимпульсы, приходящие с амплитудного селектора в отрицательной полярности, запирают лампу на время их действия. После окончания импульса напряжение на управляющей сетке лампы вновь устанавливается равным нулю. Соответственно, ток в анодной цепи лампы меняется от нуля до максимальной величины. Такая схема усилителя-ограничителя позволяет получить на сопротивлении нагрузки R_{125} импульсы синхронизации большой амплитуды.

С сопротивления нагрузки R_{125} импульсы синхронизации в положительной полярности поступают для разделения на интегрирующую и дифференцирующую цепочки. Строчные синхронизирующие импульсы отделяются от кадровых цепочкой, состоящей из конденсатора C_{135} и входного сопротивления диода *Дд-5*, и подаются на фазовый дискриминатор схемы АПЧ строк.

Кадровые синхронизирующие импульсы выделяются интегрирующей цепочкой $R_{126}C_{122}$ и через разделительный конденсатор C_{125} подаются в цепь сетки лампы блокинг-генератора кадровой развертки, который собран по обычной схеме с разрядной цепью на правом триоде лампы $Л_{14}$. Частота колебаний блокинг-генератора определяется параметрами цепи R_{130}, R_{131}, C_{126}. Сопротивление R_{133} и конденсаторы C_{127}, C_{129} образуют зарядную цепочку, формирующую пилообразное напряжение. Для получения хорошей линейности пилообразного напряжения на зарядную цепочку с конденсатора «вольтодобавки» C_{155} подается напряжение +650 *в*.

С конденсатора C_{129} пилообразное напряжение подается на дифференцирующую цепочку $C_{90}R_{103}R_{105}R_{106}$ (рис. 4, 10). Получающиеся в результате дифференцирования отрицательные импульсы запирают кинескоп на время обратного хода луча по вертикали.

Пилообразное напряжение, снимаемое с конденсатора C_{129}, подается также на переменное сопротивление R_{135} регулировки вертикального размера. Размер по кадрам регулируется изменением амплитуды пилообразного напряжения, подаваемого на управляющую сетку выходного каскада. Конденсатор C_{133}, сопротивления R_{141}, R_{142}, R_{143} преобразуют напряжение пилообразной формы в напряжение пилообразно-импульсной формы. Конденсатор C_{131} и корректирующая цепочка $C_{133}R_{138}$ компенсируют действие шунтирующих емкостей схемы и способствуют более полной передаче высокочастотных составляющих пилообразного напряжения, улучшая тем самым линейность изображения верхних строк растра.

Нагрузкой выходного каскада кадровой развертки, работающего на лампе 6П14П, служит выходной трансформатор кадров *ТВК*. Хорошая линейность изображения по вертикали может быть получена при условии протекания по отклоняющим катушкам тока

строго пилообразной формы. Для этого напряжение на сетке лампы выходного каскада должно иметь импульсно-параболическую форму. Такая форма напряжения получается при введении обратной связи между анодом и сеткой этой лампы. Напряжение обратной связи снимают с дифференцирующей цепочки $C_{137}R_{142}R_{143}$. Линейность изображения по вертикали регулируют изменением величины сопротивления дифференцирующей цепочки R_{143}. В кадровых отклоняющих катушках во время обратного хода луча возникают собственные паразитные колебания, для подавления которых они шунтируются сопротивлениями R_{147}, R_{149}.

Схема АПЧ (рис. 10) позволяет автоматически поддерживать частоту колебаний задающего генератора строчной развертки, равной частоте приходящих синхронизирующих импульсов, и повышает устойчивость работы схемы синхронизации. Схема АПЧ собрана на двух германиевых диодах *Дд-4*, *Дд-5*. Нагрузкой диодов служат сопротивления R_{150}, R_{151}.

К схеме АПЧ одновременно подводится два напряжения. С дополнительной обмотки трансформатора строк (выводы *7—8*) через цепочку $R_{153}C_{143}$ к диодам подается напряжение от строчной развертки. После прохождения через цепочку оно приобретает пилообразную форму, становится симметричным относительно нуля и делится поровну на сопротивлениях R_{150}, R_{151}. Ввиду того что диоды включены навстречу друг другу, напряжение прикладывается к их анодам в противоположной полярности.

Кроме пилообразного напряжения строчной развертки к средней точке соединения диодов через конденсатор C_{135} поступают строчные синхронизирующие импульсы. Полярность импульсов положительна по отношению к анодам диодов. Следовательно, к каждому диоду прикладывается суммарное напряжение, состоящее из одинаковых по амплитуде и полярности импульсов синхронизации и пилообразного напряжения соответствующей полярности. На рис. 11 приведена форма напряжений, приложенных к диодам *Дд-4*, *Дд-5* для различных случаев работы схемы.

Если частота пилообразного напряжения совпадает с частотой синхроимпульсов (синхроимпульс приходит, когда пилообразное напряжение проходит через нуль), то к диодам оказывается приложенным напряжение, равное величинам U_1 и U_2 (рис. 11,*а*). В результате этого на сопротивлениях нагрузки R_{150}, R_{151} возникают равные и противоположные по знаку напряжения. Результирующее напряжение, снимаемое с выхода схемы (точка *А*), равно нулю и частота работы мультивибратора строчной развертки останется без изменения.

При увеличении частоты мультивибратора (рис. 11,*б*) напряжение U_1, приложенное к диоду *Дд-4*, увеличивается, а напряжение U_2, приложенное к диоду *Дд-5*, уменьшается. Управляющее напряжение, снимаемое с сопротивлений нагрузки R_{150}, R_{151}, в этом случае имеет положительную полярность. Увеличение напряжения на сетке первой лампы мультивибратора приводит к соответствующему уменьшению частоты его колебаний.

При уменьшении частоты мультивибратора (рис. 11,*в*) напряжение U_1, приложенное к диоду *Дд-4*, уменьшается, а напряжение U_2, приложенное к диоду *Дд-5*, увеличивается. Управляющее напряжение получается отрицательным и частота колебаний мультивибратора возрастает.

Напряжение с выхода схемы АПЧ через сглаживающий фильтр $R_{154}R_{155}C_{145}C_{146}$ подается к мультивибратору строчной развертки (рис. 10). Применение такого фильтра с большой постоянной времени устраняет искривление вертикальных линий изображения и повышает помехоустойчивость схемы АПЧ, так как внутренние шумы телевизора и кратковременные помехи не успевают заметно изменить напряжение на выходе схемы АПЧ.

Диапазон устойчивой работы схемы АПЧ определяется максимально возможной разностью частот синхронизирующих импульсов и пилообразного напряжения строчной развертки. Синхронизация обеспечивается, если приход синхроимпульса совпадает по времени с обратным ходом. Если различие этих частот более значительно, то схема АПЧ работать не будет. Для расширения диапазона захватывания импульсы пилообразного напряжения подаются к схеме АПЧ через фильтр $R_{153}C_{143}$, который увеличивает длительность заднего фронта импульса.

Рис. 11 Графики напряжений на диодах АПЧ.

В качестве генератора строчной развертки (рис. 10) применен несимметричный мультивибратор с катодной связью (R_{157}) на лампе $Л_{16}$. Частота колебаний мультивибратора определяется не только постоянной времени цепочки $R_{158}R_{159}C_{147}$, но также и параметрами контура *К-10*, включенного для повышения стабильности частоты мультивибратора. При регулировке величины сопротивления R_{159} меняется время разряда конденсатора C_{147}, а следовательно, и частота работы мультивибратора.

При изменении величины тока, протекающего через лампу, в контуре *К-10* возникают синусоидальные колебания частотой 15 625 *гц*. Складываясь с напряжением на сетке правого триода $Л_{16}$, эти колебания увеличивают крутизну спада напряжения на сетке

в момент, предшествующий отпиранию триода, что повышает стабильность работы мультивибратора.

Правый триод лампы $Л_{16}$ одновременно с работой в схеме мультивибратора служит также разрядной лампой, в анодной цепи которой включена зарядная цепочка $R_{163}C_{151}R_{165}$. Напряжение пилообразно-импульсной формы, снимаемое с цепочки $C_{151}R_{165}$, подается через переходный конденсатор C_{152} на сетку лампы (6П13С) выходного каскада строчной развертки.

В телевизоре применена схема экономичной строчной развертки с обратной связью по питанию (рис. 10).

С наступлением обратного хода луча (t_1 на рис. 12) напряжение на сетке лампы выходного каскада строчной развертки резко уменьшается и лампа $Л_{17}$ запирается. Резкое уменьшение тока, протекающего через катушку автотрансформатора, создает в ней импульс напряжения, совпадающий по знаку с напряжением источника питания, но в несколько десятков раз превышающий его по величине. В контуре, образованном эквивалентной индуктивностью (индуктивностью автотрансформатора, отклоняющей системы, регулятора размера строк) и распределенной емкостью схемы, возникают затухающие колебания (показаны пунктиром), для подавления которых включен демпфирующий диод $Л_{18}$. Во время обратного хода лампа демпфера заперта большим положительным напряжением, приложенным к ее катоду. В момент t_2 ток в отклоняющих катушках меняет свое направление, положительное напряжение на катоде демпфера начинает быстро уменьшаться и в момент t_3 он отпирается. Собственные колебания контура срываются, а ток в отклоняющих катушках достигает максимального отрицательного значения.

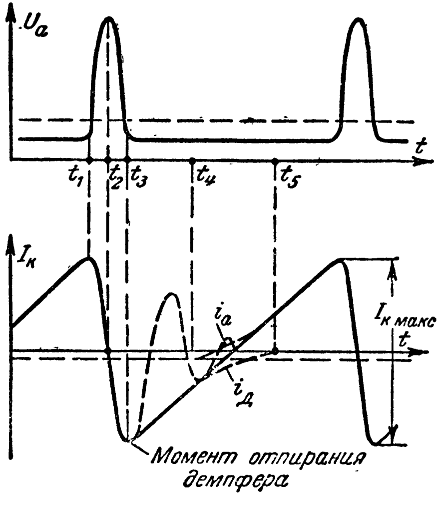


Рис. 12. Графики, поясняющие работу выходного каскада строчной развертки.

Пока лампа демпфера открыта, энергия, запасенная за время обратного хода луча в эквивалентной индуктивности схемы, заряжает конденсатор C_{155} по цепи: выводы строчного автотрансформатора *1—5*, конденсатор C_{155}, дроссель *Дз-3* и лампа $Л_{18}$. Полное напряжение на аноде лампы 6П13С равно сумме напряжений источника питания и напряжения на конденсаторе C_{155}. Так как энергия накопления в эквивалентной индуктивности при работе лампы 6П13С передается в ее анодную цепь, эта схема носит название экономичной строчной развертки с возвратом энергии по питанию.

Лампа демпфера $Л_{18}$ запирается, когда эквивалентная индуктивность полностью передает свою энергию конденсатору C_{155}. По

мере уменьшения тока через эту лампу линейность его ухудшается. Лампа выходного каскада строчной развертки отпирается, прежде чем запирается лампа демпфера. Благодаря этому компенсируются искажения линейности тока в моменты времени t_4—t_5. С момента времени t_5 работает одна лампа выходного каскада и ток продолжает нарастать по линейному закону. За время работы лампы 6П13С конденсатор C_{155} несколько разряжается. Разряд конденсатора незначителен, так как частота развертки весьма велика. По окончании обратного хода конденсатор снова подзаряжается током демпфера.

Для уменьшения волнистости строк в левой части растра, вызываемой паразитными колебаниями в строчных катушках, параллельно одной из них включена цепочка $R_{174}C_{159}$. Дроссели *Дз-2* и *Дз-3*, включенные в анодную цепь демпфера, устраняют вертикальную дорожку помех в левой части растра.

Размер по горизонтали регулируется изменением индуктивности катушки *РРС*, включенной параллельно части витков строчного автотрансформатора (выводы *1*, *2*). Шунтируя обмотку, катушка изменяет величину тока, протекающего через автотрансформатор и строчные катушки, а следовательно, и размер изображения по горизонтали. Из-за наличия активных сопротивлений (сопротивление отклоняющей системы, строчного трансформатора и др.) в цепях выходного каскада скорость нарастания тока к концу прямого хода луча уменьшается, что приводит к искажениям изображения (правый край изображения сжат больше, чем левый). Поэтому для регулировки линейности последовательно со строчными катушками включена катушка индуктивности *РЛС*. Катушка намотана на ферритовом стержне, рядом с которым укреплен постоянный магнит, создающий в ферритовом сердечнике некоторый постоянный магнитный поток.

При протекании через катушку пилообразного тока в сердечнике создается также переменный магнитный поток. В течение одного полупериода пилы тока благодаря сложению обоих магнитных потоков общий магнитный поток увеличивается. В течение другого полупериода магнитные потоки направлены навстречу друг другу, поэтому общий магнитный поток уменьшается. Вследствие этих изменений магнитного потока изменяется магнитная проницаемость сердечника, а следовательно, и индуктивность катушки. Индуктивность ее в момент передачи первой половины строки имеет большую величину, а по мере приближения передачи к концу второй половины строки величина индуктивности значительно уменьшается. Такое изменение индуктивности позволяет скорректировать растянутость изображения в левой части растра.

Для устранения геометрических искажений, возникающих от несимметричного подключения регулятора линейности к обмотке строчного автотрансформатора, в цепь среднего вывода строчных катушек включено сопротивление R_{173}.

Импульсное напряжение (3—4 *кв*), возникающее в обмотке строчного автотрансформатора после повышения на дополнительной обмотке, выпрямляется кенотроном $Л_{19}$. Выпрямленное напряжение через фильтр $C_{157}R_{172}$ подается на анод кинескопа. Как уже было указано, специальная обмотка (выводы *7*—*8*) используется в качестве источника импульсов пилообразного напряжения для схемы АПЧ. Изменением емкости конденсатора C_{156} можно регулировать

напряжение на аноде кинескопа и соответственно размер изображения по горизонтали.

Блок питания телевизора (рис. 13) состоит из силового трансформатора *ТС*, двух выпрямителей для питания анодов ламп и выпрямителя напряжения смещения. В выпрямителях анодного питания применены силовые германиевые диоды Д7Е (в первых партиях «Рубин-102Б» вместо диодов Д7Е применялись диоды ДГ-Ц26).

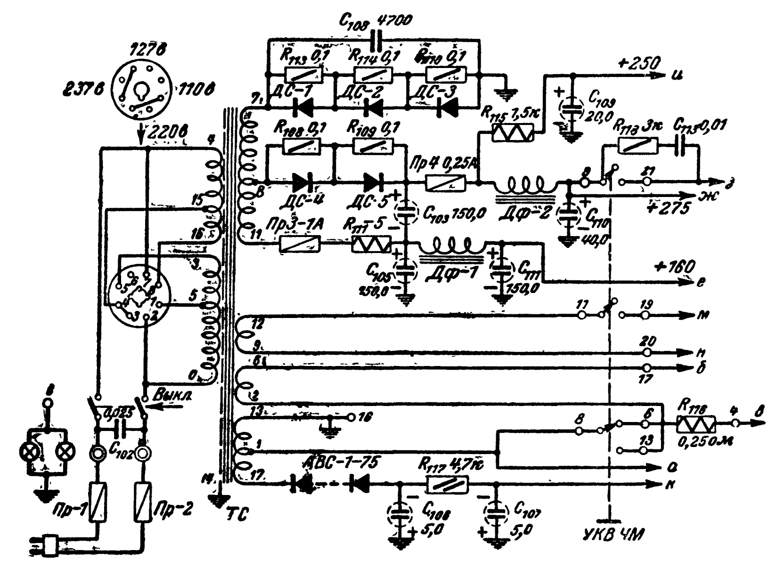
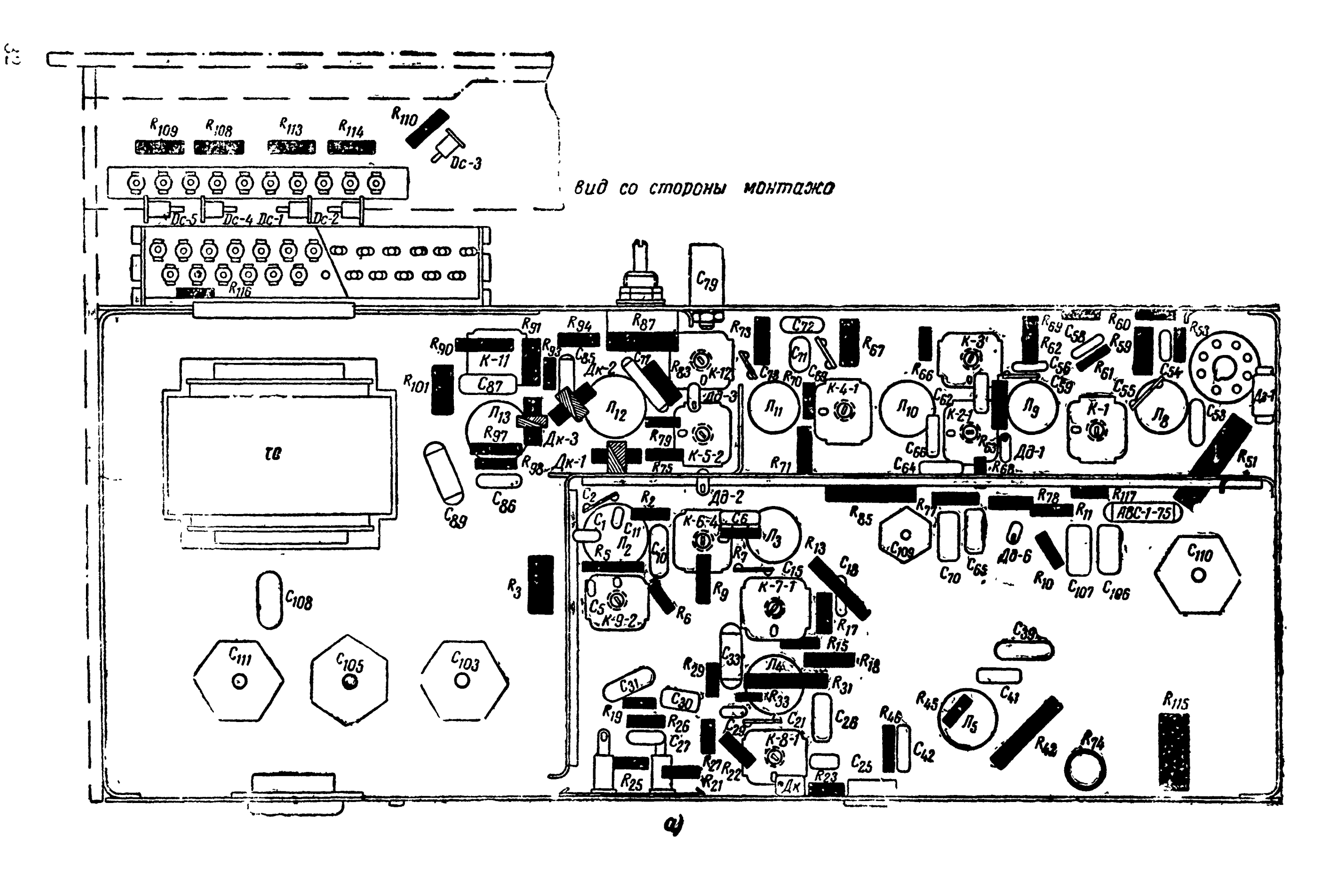


Рис. 13. Схема блока питания.

Один из выпрямителей анодного питания собран по однополупериодной схеме (*ДС-1* и *ДС-3*) и дает на выходе напряжение 160 *в*. От этого выпрямителя питаются общий усилитель ПЧ сигналов изображения и звука, звуковой канал, блок УКВ ЧМ, а также экранирующие сетки ламп выходных каскадов ($Л_5$ и $Л_{12}$).

Другой выпрямитель образован подключением к дополнительному выводу трансформатора диодов *ДС-4*, *ДС-5*. Полученная таким образом схема неполного удвоения имеет на выходе напряжение 250 *в*. Оно используется для питания ламп блока разверток, ПТК, видеоусилителя и УНЧ. Конденсаторы большой емкости и дроссели фильтров *Дф-1*, *Дф-2* позволили снизить пульсации выпрямленного напряжения до минимума.

С выпрямителя (на селеновом столбике АВС-1-75) снимается отрицательное напряжение (—9,5 *в*) на управляющие сетки выходных ламп развертки и цепи АРУ. Все необходимые коммутации при переходе с приема телевидения на прием УКВ ЧМ осуществляются клавишным переключателем (отключение накала кинескопа, выключение блока развертки, включение накала ламп $Л_1$, $Л_2$).


вид со стороны монтажа
R109
R108
R113
R114
R110
Dc-3
Dc-5
Dc-4
Dc-1
Dc-2
R116
C79
R87
R91
R94
R93
C85
R90
K-11
C87
R101
Л13
R97
Дк-3
Дк-2
Л12
C77
R83
K-12
Дд-3
R79
K-5-2
R75
Дк-1
R98
C86
C89
ТВ
C108
C111
C105
C103
R3
R73
C72
C71
C78
R70
C69
R67
Л11
K-4-1
R71
Л10
R66
C62
K-2-1
C66
C64
R63
R68
K-3
R69
R62
C58
C56
C59
Л9
Дд-1
R60
R59
R61
C55
C54
R53
K-1
Л8
C53
Дд-1
R51
R85
R77
R78
R117
АВС-1-75
R11
C109
C70
C65
Дд-6
R10
C107
C106
C110
C2
R2
C1
C11
Л2
R5
C10
K-6-4
C6
Л3
R7
R13
C18
C15
R9
K-7-1
C5
K-9-2
R6
R17
R15
R18
C33
R29
Л4
R31
R33
C31
C30
R19
R26
C27
C29
C21
K-8-1
C28
R27
R22
R21
R25
R23
Дк
C25
C39
C41
R43
Л5
R46
C42
R42
R74
R115
а)

3—318

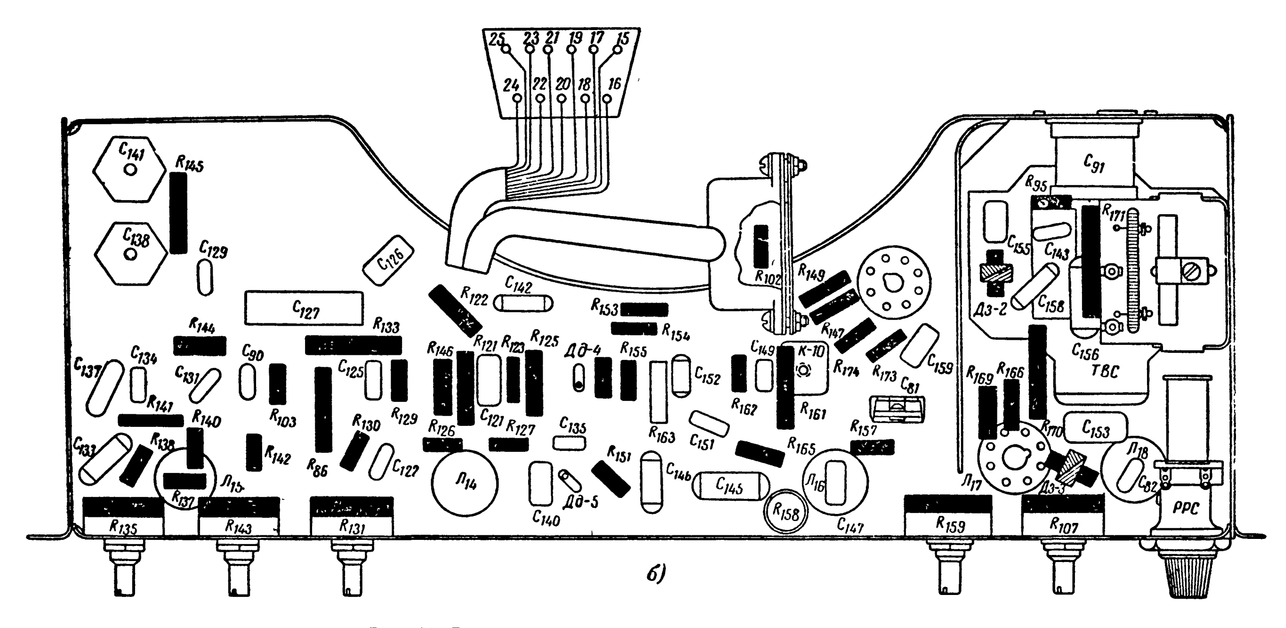


Рис. 14. Расположение деталей в телевизоре «Рубин-102Б».
а — нижнее шасси; *б* — верхнее шасси.

КОНСТРУКЦИЯ ТЕЛЕВИЗОРА «РУБИН-102Б»

Телевизор смонтирован на двух горизонтальных шасси. На нижнем шасси (рис. 14,*а*) расположены приемный блок и блок питания; на верхнем шасси (рис. 14,*б*) — цепи синхронизации и блок развертки. Оба шасси и передняя панель с укрепленными на ней ручками управления и двумя громкоговорителями 1-ГД-9 при помощи кронштейнов связаны в общий блок. К нему на металлической планке прикреплены клавишный переключатель, блок УКВ ЧМ и ПТК. Шасси, ПТК и кинескоп соединены друг с другом штепсельными разъемами.

Кинескоп, маска и отклоняющая система прикреплены непосредственно к ящику телевизора. Шасси телевизора прикреплено к ящику двумя наклонными винтами и очень легко вынимается. Для удобства ремонта и легкого доступа ко всем элементам монтажа верхнее шасси может быть повернуто на шарнирах.

Ручки регуляторов громкости, яркости, контрастности, четкости, а также ручки настройки гетеродина телевизора и УКВ ЧМ приемника, ПТК и клавишный переключатель тон-регистров выведены на переднюю стенку ящика.

Вспомогательные ручки управления расположены на верхнем шасси и выведены в прорези задней стенки. Со стороны задней стенки расположены гнезда для подключения телевизионной антенны и антенны УКВ ЧМ приемника, гнезда звукоснимателя и пульта дистанционного управления. Внутри ящика телевизора укреплена внутренняя антенна, предназначенная для приема УКВ ЧМ станций.

ОСОБЕННОСТИ ТЕЛЕВИЗОРОВ «РУБИН 102А», «РАДИЙ», «РУБИН 102», «РУБИН» И «РУБИН-А»

Названные телевизоры несколько отличаются по схеме и конструкции от телевизора «Рубин-102Б». Ниже приводятся основные схемные особенности этих телевизоров.

Телевизор «Рубин-102А» и «Радий». Телевизор «Рубин-102А» в основном повторяет схему телевизора «Рубин-102Б». В нем несколько изменены: схема регулировки контрастности, данные отдельных деталей в схеме синхронизации и АПЧ строк. Кроме того, в этом телевизоре в цепи экранирующей сетки лампы 6П14П кадровой развертки нет дополнительного развязывающего конденсатора.

В схеме видеоусилителя телевизора «Рубин-102А» (рис. 15) отсутствует развязка $R_{94}C_{79}$ (рис. 4) цепи экранирующей сетки. Непосредственное подключение экранирующей сетки лампы $Л_{12}$ к источнику питания приводило к возникновению отрицательной обратной связи по цепи экранирующей сетки. Это в свою очередь уменьшало усиление каскада видеоусилителя примерно в 1,8 раза. Такое уменьшение усиления приводило к тому, что при малых амплитудах телевизионного сигнала (прием передач с затемненными кадрами или недостаточным освещением передаваемых объектов) напряжение на выходе видеоусилителя не обеспечивало получение контрастного изображения.

В схеме АПЧ по сравнению с телевизором «Рубин-102Б» (рис. 10) несколько иные элементы схемы ($C_{135}=51$ *пф*, $C_{143}=330$ *пф*, $C_{142}=4\,700$ *пф*, $R_{150}=47$ *ком*, $R_{151}=47$ *ком*, $R_{153}=47$ *ком* и отсут-

ствует R_{140}), вследствие чего диапазон захвата автоподстройки строчной развертки меньше. Поэтому изменение напряжения сети или изменение параметров схемы под влиянием температуры сказывается на изменении частоты генератора строчной развертки в несколько большей степени, чем в телевизоре «Рубин-102Б».

Телевизор «Радий» изготовлялся по схеме телевизора «Рубин-102А». Его схема имеет непринципиальные отличия, касающиеся данных отдельных деталей. Кроме того, немного изменено расположение некоторых деталей в монтаже.

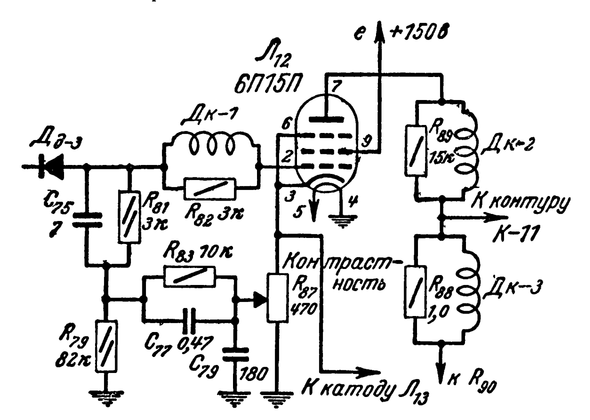


Рис. 15. Видеоусилитель телевизора «Рубин-102А».

Телевизор «Рубин-102». Основным отличием телевизора «Рубин-102» от схемы телевизора «Рубин-102Б» являются некоторые изменения в блоке развертки, канале синхронизации и схеме АРУ. Регулировка размера по горизонтали осуществляется катушкой *PPC*, включенной последовательно с строчными катушками отклоняющей системы. В этом телевизоре регулятор линейности строк *РЛС* включен последовательно с строчными катушками отклоняющей системы (рис. 16). Катушка *РЛС* состоит из двух обмоток, намотанных на тонком ферритовом сердечнике. Около сердечника укреплен постоянный магнит, положение которого может меняться. В цепи питания лампы 6Ц10П отсутствуют дроссели *Дз-2* и *Дз-3*.

В выходном каскаде кадровой развертки по сравнению с телевизором «Рубин-102Б» вместо лампы 6П14П установлена лампа 6П18П. Гашение обратного хода луча по вертикали осуществляется по схеме, приведенной на рис. 17. Снимаемое с фильтра R_{139}, C_{130} пилообразное напряжение подается на дифференцирующую цепочку $C_{90}R_{103}R_{105}R_{106}$. Получаемые после дифференцирования отрицательные импульсы запирают кинескоп на время обратного хода луча.

Параллельно сеточной обмотке трансформатора блокинг-генератора кадровой развертки включено сопротивление (R_{132}), предотвращающее появление паразитных колебаний, нарушающих чересстрочность развертки.

Схема АРУ несколько отличается от схемы этого же каскада в телевизоре «Рубин-102Б» (рис. 18). Начальное напряжение смеще-

ния снимается с сопротивления R_{78}. При работе выходного каскада строчной развертки к сопротивлению R_{78} через сопротивление R_{86} подается положительное напряжение от конденсатора «вольтодобавки» C_{155}. Вследствие этого отрицательное напряжение смещения

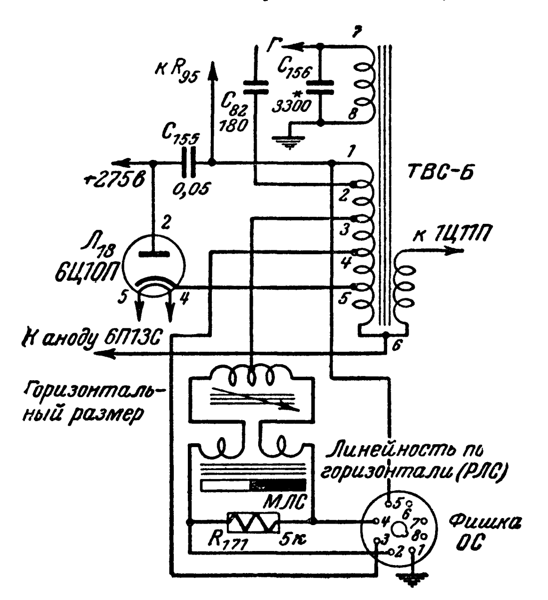


Рис. 16. Схема регулировки линейности телевизора «Рубин-102».

на сопротивлении R_{78} снижается до нормальной величины (—1,8 *в* без сигнала). Такое решение имеет свой недостаток, так как напряжение смещения на сетках ламп управляемых каскадов в значительной мере зависит от величины сопротивления R_{86} и изменения положительного напряжения на конденсаторе C_{155}.

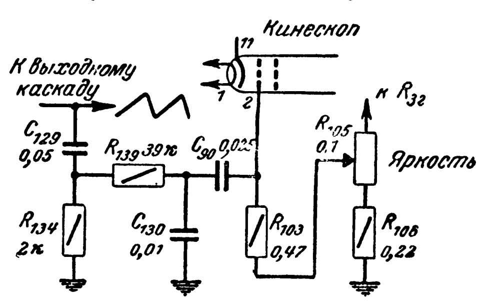


Рис. 17. Схема гашения обратного хода луча по вертикали в телевизоре «Рубин-102».

Видеоусилитель и цепи АПЧ телевизора «Рубин-102» целиком повторяют схему видеоусилителя телевизора «Рубин-102А» (рис. 15).

Телевизор «Рубин». Переключатель телевизионных программ ПТП-1, установленный в телевизоре, позволяет принимать передачи только первых пяти телевизионных каналов и УКВ ЧМ станций в диапазоне 64,5—73 *Мгц*. Принципиальная схема блока ПТП-1 приведена на рис. 19.

Симметричный вход блока рассчитан на подключение 300-омного ленточного кабеля. Блок работает на двух лампах 6Н3П. Схема усилителя ВЧ мало чем отличается от усилителя ВЧ блока ПТК.

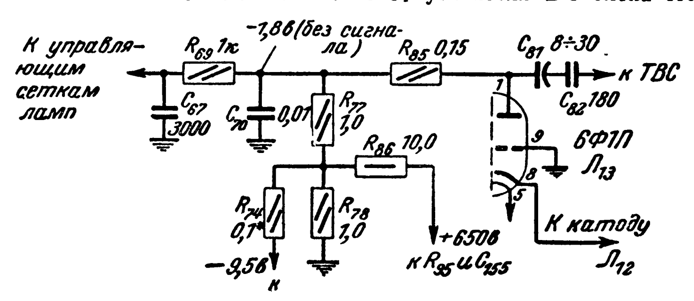


Рис. 18. Схема АРУ телевизора «Рубин-102».

Основная особенность блока состоит в своеобразном схемном и конструктивном выполнении каскада смесителя. Его нагрузкой служит полосовой фильтр $L_{1-40}C_{1-24}L_{1-44}C_{вх}$ лампы $Л_3$. Цепочка $R_{1-12}C_{1-24}$, включенная в анодную цепь смесителя, защищает полосовой фильтр от проникновения колебаний гетеродина. Конденсатор C_{1-26} препятствует замыканию анодного напряжения на корпус через цепи АРУ. Общее усиление блока ПТП-1 на всех каналах почти вдвое меньше усиления блока ПТК

В телевизоре «Рубин» возможности повышения четкости изображения используются не полностью вследствие отсутствия регулятора четкости. Промежуточная частота сигнала звукового сопровождения 6,5 *Мгц* выделяется контуром *К-6*, подключенным к нагрузке видеодетектора R_{23} (рис. 20).

При регулировке контрастности при помощи переменного сопротивления R_{25} изменяется величина отрицательной обратной связи (рис. 20). Перемещение движка потенциометра вниз (по схеме) приводит к увеличению отрицательной обратной связи, уменьшению усиления каскада и соответственно к уменьшению контрастности изображения. Постоянная составляющая тока лампы $Л_7$ создает на сопротивлении R_{25} напряжение значительно большей величины, необходимой для нормального смещения лампы каскада. Для компенсации избытка напряжения в цепь управляющей сетки этой лампы через сопротивление R_{23} подается положительное напряжение, снимаемое с сопротивлений делителя $R_{21}R_{26}R_{27}$ цепи экранирующей сетки.

Для поддержания на выходе телевизора примерно постоянного сигнала применена схема АРУ с задержкой. Напряжение, исполь-

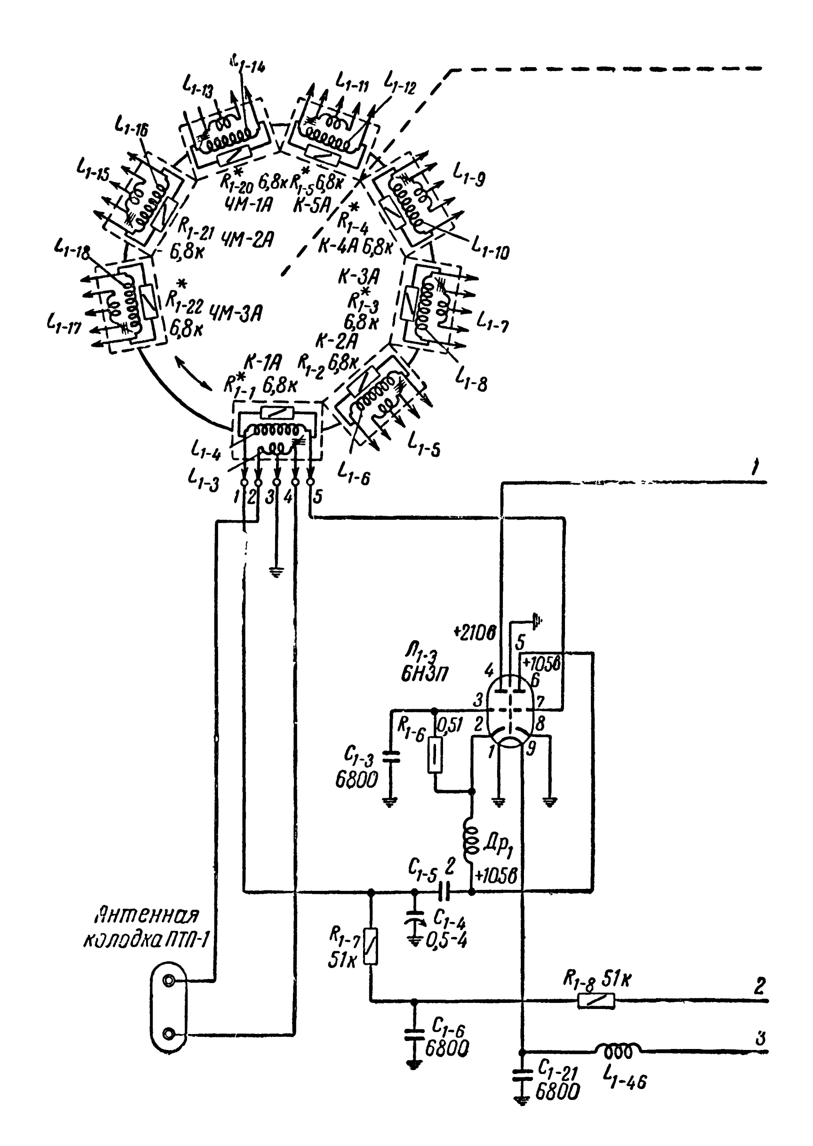
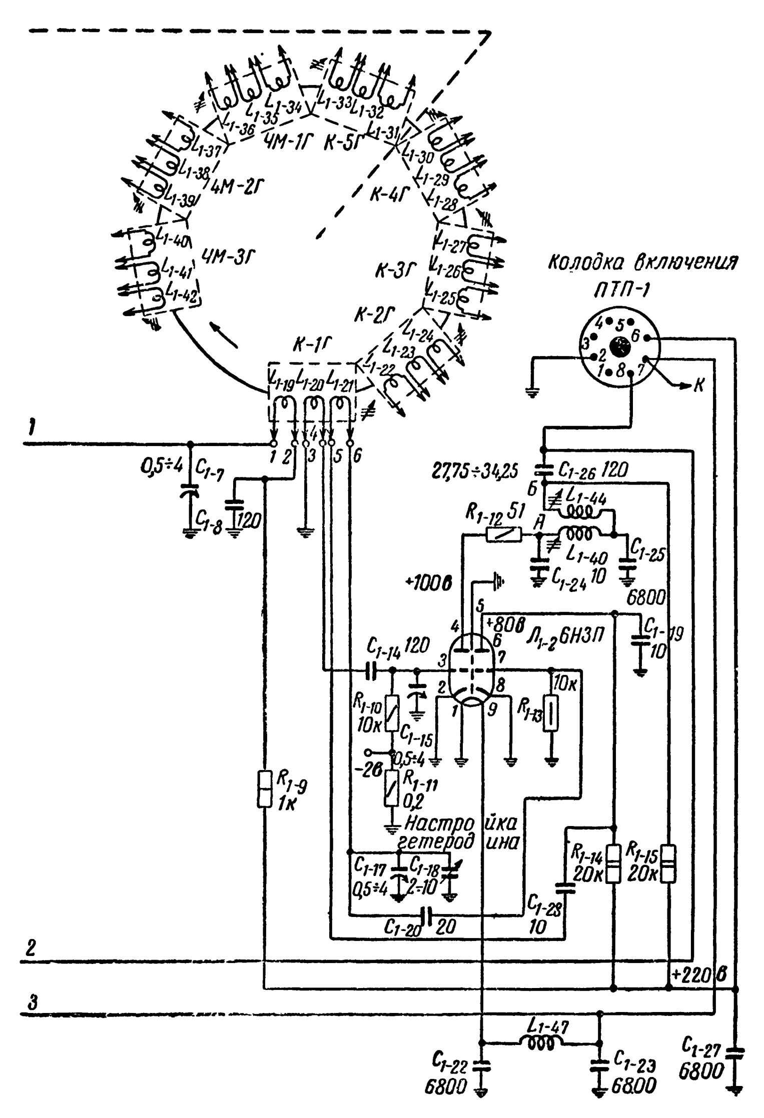


Рис. 19. Переключатель



телевизионных программ ПТП-1

зуемое для регулировки, получается от пикового детектора $Д_2$ (рис. 20), включенного в цепь вторичной обмотки контура *К-5*. Под действием напряжения, подаваемого с выхода усилителя ПЧ, ток, протекающий через диод, создает на сопротивлениях R_{18}, R_{19} падение напряжения, величина которого пропорциональна уровню верхушек синхроимпульсов. Через фильтр $R_{17}C_{18}$ с большой постоянной времени это отрицательное напряжение подается к сеткам ламп каскадов усилителей ПЧ и ВЧ. При увеличении сигнала на входе телевизора отрицательное напряжение, снимаемое с нагрузки пикового детектора $R_{18}R_{19}$, увеличивается, уменьшая усиление каскадов

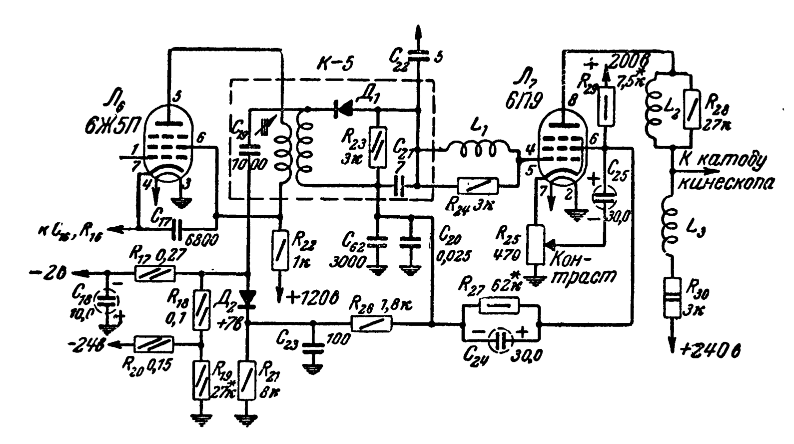


Рис. 20 Схема автоматической регулировки усиления и видеоусилителя телевизора «Рубин».

Для нормального режима работы ламп управляемых каскадов на их сетки, а соответственно и на анод диода подается напряжение смещения — 3 *в*. Одновременно на катод диода с сопротивления делителя (R_{21}) в цепи экранирующей сетки выходной лампы подается напряжение задержки +6 *в*. Следовательно, схема АРУ срабатывает только в тех случаях, когда амплитуда сигнала на выходе усилителя ПЧ превышает напряжение задержки (—9 *в*).

Двухкаскадный усилитель НЧ (рис. 21) собран на лампах 6Н2П и 6П1П. Коррекция частотных характеристик каскадов и уменьшение нелинейных искажений звука достигается введением отрицательной обратной связи между каскадами. Первый каскад охвачен отрицательной обратной связью по току (сопротивление R_{60} не зашунтировано конденсатором). Это же сопротивление служит элементом цепи частотно зависимой обратной связи между выходным и предварительным каскадами. В цепь отрицательной обратной связи включен регулятор тембра — потенциометр R_{68}, при перемещении движка которого влево (по схеме) высокочастотные составляющие проходят через конденсаторы C_{51}, C_{55}. Поступая на предварительный усилитель в противофазе, они снижают усиление в области высших частот. Высокочастотные составляющие напряжения

обратной связи ослабляются конденсатором C_{52}. Для низших частот этот конденсатор представляет значительно большее сопротивление, поэтому низкочастотные составляющие поступают на сопротивление R_{60} без ослабления, что приводит к уменьшению усиления на низких частотах.

Второй гетеродин для приема станций УКВ ЧМ вещания собран на правой половине лампы $Л_{10}$ по трехточечной схеме с емкостной связью (рис. 21). Через конденсатор C_{48} напряжение от гетеродина подается в цепь видеодетектора, где возникают биения между сигналом гетеродина (38 *Мгц*) и промежуточной частотой звука (31,5 *Мгц*), в результате чего получается вторая промежуточная частота 6,5 *Мгц*, которая и выделяется контуром *К-6*.

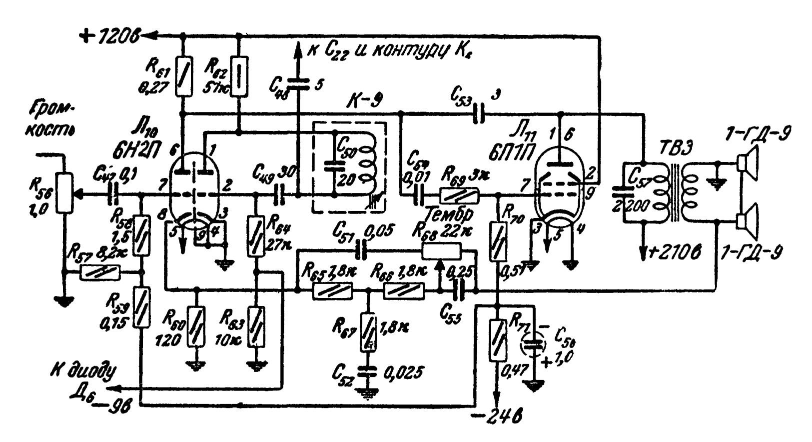


Рис. 21. Схема усилителя НЧ телевизора «Рубин».

При приеме телевизионных передач второй гетеродин отключается, так как на сетку лампы подается отрицательное напряжение. Это напряжение снимается с отдельного выпрямителя $Д_6$, включенного в цепь накальной обмотки силового трансформатора $Тр_2$ (рис. 23) При переходе на прием УКВ ЧМ станций переключатель, установленный в блоке ПТП-1, отключает силовой трансформатор $Тр_2$ от сети, снимая тем самым отрицательное напряжение с сетки лампы гетеродина.

В канале синхронизации отсутствует усилитель-ограничитель синхроимпульсов. Амплитудный селектор собран на одном из триодов лампы 6Н1П. Блок кадровой развертки выполнен по типовой схеме (рис. 10), но вместо лампы 6П14П в выходном каскаде работает лампа 6П1П. Положительные импульсы напряжения, возникающие во время обратного хода луча в анодной цепи лампы 6П1П, достигают величины 600—800 *в*. Поэтому для уменьшения амплитуды этого напряжения и предохранения первичной обмотки выходного трансформатора кадров от пробоя последняя зашунтирована конденсатором Схема гашения обратного хода луча повторяет схему телевизора «Рубин-102» (рис. 17).

Схема АПЧ (рис. 22) состоит из фазового дискриминатора $Д_7Д_8$ и усилителя постоянного тока на лампе 6Н1П (левый триод). Особенность схемы АПЧ заключается в обратной полярности включения диодов фазового детектора, что определяется полярностью синхронизирующих импульсов. Пилообразное напряжение сравнения снимается с конденсатора C_{90}. Принцип действия схемы АПЧ телевизора «Рубин» не отличается от принципа действия схемы телевизора «Рубин-102Б».

Отрицательное напряжение, вырабатываемое схемой АПЧ, через фильтр $R_{104}C_{85}R_{103}C_{84}$ подается на сетку лампы усилителя постоянного тока 6Н1П. При увеличении частоты генератора развертки схема АПЧ вырабатывает положительное напряжение, что приводит к увеличению анодного тока лампы и снижению ее анодного напря-

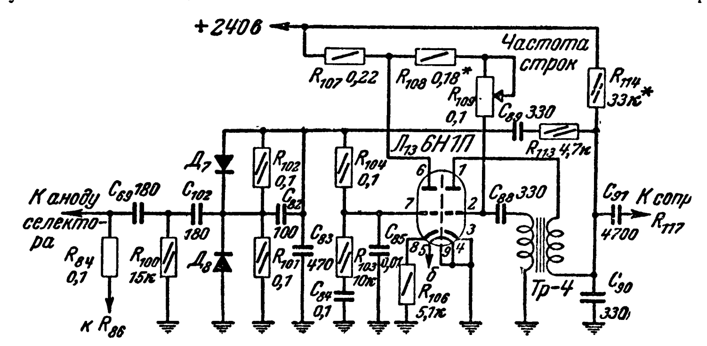


Рис. 22 Схема автоподстройки частоты строк телевизора «Рубин».

жения. Напряжение на управляющей сетке лампы блокинг-генератора снижается, в результате чего уменьшается частота его колебаний При уменьшении частоты генератора развертки схема АПЧ вырабатывает отрицательное напряжение, что приводит к повышению частоты колебаний блокинг-генератора.

Генератор строчной развертки выполнен на правом триоде лампы $Л_{13}$ по схеме блокинг-генератора с положительным напряжением на сетке. По сравнению с обычным блокинг-генератором эта схема работает более стабильно при воздействии помех или изменении напряжения сети. Это объясняется тем, что напряжение на сетке лампы при разряде конденсатора C_{88} стремится не к нулю, а к той величине положительного напряжения, которое подводится к сетке лампы. Поэтому крутизна кривой разряда этого конденсатора в месте подхода к линии отсечки анодного тока значительно больше, чем в схеме обычного блокинг-генератора.

В схеме выходного каскада строчной развертки применен строчный автотрансформатор ТВС-А, который отличается от автотрансформатора ТВС-Б величиной сопротивления, включенного в цепь накала высоковольтного кенотрона (2 *ом* вместо 4 *ом*). Регулятор линейности и высокочастотные дроссели в выходном каскаде отсутствуют.

В телевизоре «Рубин» имеется четыре выпрямителя (рис. 23). Постоянное напряжение для питания ламп канала изображения и

звука подается с двухполупериодного выпрямителя на лампе $Л_{18}$. Цепи блоков синхронизации, разверток и анода лампы видеоусилителя питаются от второго двухполупериодного выпрямителя на лампе $Л_{19}$. Фильтры, включенные на выходе выпрямителей, обеспечивают хорошую фильтрацию выпрямленного напряжения.

С выпрямителя, собранного на селеновом столбике АВС-1-75 ($Д_5$), снимается отрицательное напряжение (—24 *в*) для подачи смещения на сетки ламп. Накал на лампу $Л_{19}$, лампы блоков развертки, синхронизации и кинескоп подается от трансформатора $Тр_2$. При переключении телевизора на прием УКВ ЧМ вещания выключа-

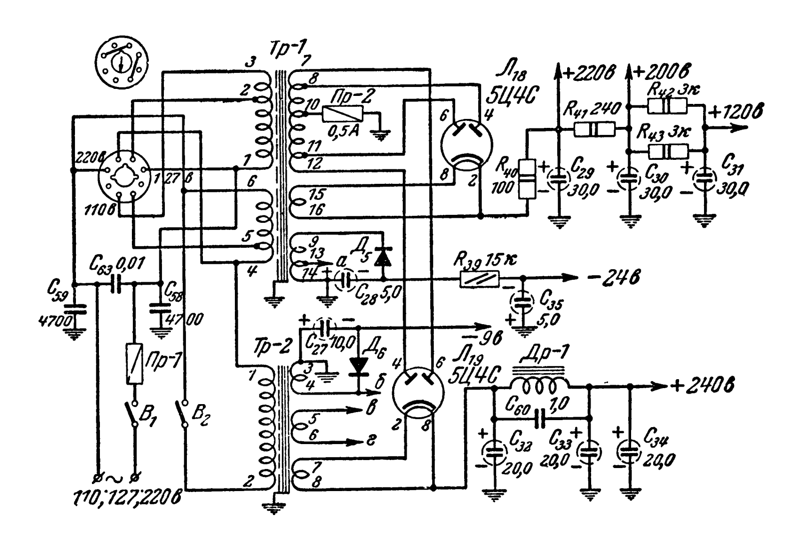


Рис. 23. Схема блока питания телевизора «Рубин».

тель $В_2$ отключает этот трансформатор. Одновременно с этим отключается однополупериодный выпрямитель $Д_6$, подающий запирающее напряжение на лампу второго гетеродина при приеме телевидения.

Конструкция телевизора отличается следующими особенностями. Блок ПТП-1 прикреплен двумя винтами к боковой стенке ящика. Из-за отсутствия отверстия в передней стенке ящика подстраивать гетеродин можно только после выемки блока из телевизора. Верхнее шасси укреплено двумя винтами и при ремонте может быть несколько выдвинуто из ящика. На переднюю панель телевизора выведены ручки регулятора яркости, совмещенного с выключателем сети и регулятором громкости, а также настройки гетеродина с переключателем каналов. Ручки регулировки контрастности и тембра расположены в прорезях нижней части ящика.

Телевизор «Рубин-А» представляет собой модернизированный вариант телевизора «Рубин». По сравнению с ним в схему телевизора «Рубин-А» внесены следующие основные изменения. Вход бло-

ка ПТП-1 переделан с учетом подключения несимметричного коаксиального кабеля с волновым сопротивлением 75 *ом*. Четкость изображения в телевизоре несколько улучшена благодаря введению в каскад видеоусилителя частотно-фазовой коррекции. Для этого в цепь катода кинескопа включен дроссель, который совместно с входной емкостью кинескопа образует контур, настроенный на частоту 5,5 *Мгц*.

В этом телевизоре в схеме АРУ положительное напряжение задержки подается на пиковый детектор с сопротивлений делителя напряжения, установленного в анодной цепи каскадов усилителя ПЧ. Каскад усилителя ПЧ звука подключен к цепи АРУ.

При приеме УКВ ЧМ станций амплитуда колебаний, получаемых от второго гетеродина (в телевизоре «Рубин»), недостаточна для высококачественного приема передач. В телевизоре «Рубин-А» для улучшения избирательности схемы УКВ ЧМ сигнал второго гетеродина подводится для предварительного усиления к сетке последнего каскада усилителя ПЧ. Одновременно изменен способ выключения второго гетеродина. Для этого катодное сопротивление лампы второго гетеродина подключается к цепи регулировки яркости. При переключении на прием телевизионных передач благодаря току, протекающему по этому сопротивлению, образуется падение напряжения, которое и запирает лампу гетеродина.

Применение в телевизоре «Рубин-А» мультивибратора позволило значительно увеличить стабильность работы схемы. Схемы задающего каскада и АПЧ в этом телевизоре повторяют соответствующие блоки принципиальной схемы телевизора «Рубин-102Б» (рис. 10). Они отличаются лишь другими данными деталей и обратным направлением включения диодов. Такое включение диодов вызвано отсутствием в схеме телевизора «Рубин-А» дополнительного усилителя синхроимпульсов.

Напряжение сравнения на АПЧ снимается с дополнительной обмотки строчного трансформатора.

НАСТРОЙКА И ПРОВЕРКА ТЕЛЕВИЗОРА ПО ИСПЫТАТЕЛЬНОЙ ТАБЛИЦЕ

Телевизионная испытательная таблица 0249 содержит в себе все данные, необходимые для настройки телевизора. По качеству изображения испытательной таблицы (рис. 24) можно судить о работе телевизора и его настройке.

Четкость. Четкость служит основным критерием качества принимаемого изображения. Для определения четкости служат расходящиеся вертикальные и горизонтальные пучки линий в центральном и боковых кругах таблицы. Рядом с линиями центрального круга расположены отметки и цифры 300, 400, 500, 600, а в малых кругах — цифры 3, 4, 5 и 6, характеризующие четкость принимаемого изображения. Различают два вида четкости изображения — четкость по горизонтали и четкость по вертикали.

Четкость по горизонтали зависит от полосы пропускания канала изображения и диаметра развертывающего луча приемной трубки. Четкость тем выше, чем шире полоса частот пропускания канала изображения и чем меньше диаметр луча трубки. Количественно

четкость изображения оценивается цифрой, против которой еще раздельно видны черные и белые линии в вертикальных клиньях таблицы. По краям экрана четкость принимаемого изображения, как правило, несколько хуже, чем в середине.

Четкость изображения по вертикали зависит от качества чересстрочной развертки, числа линий развертки и диаметра развертывающего луча. Эта четкость определяется по горизонтальным клиньям таблицы. В связи с тем что линии этих клиньев обычно мерцают, четкость изображения по вертикали поддается количественной оценке значительно труднее, чем четкость по горизонтали.

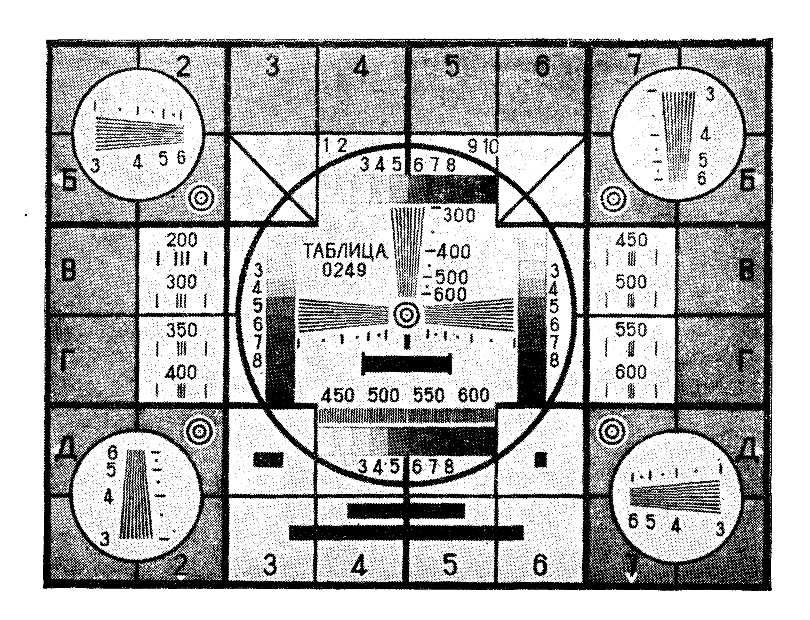


Рис. 24. Телевизионная испытательная таблица 0249.

При определении четкости правильные результаты получаются при точной настройке телевизора и хороших условиях приема. При использовании плохой антенны, а также в случаях дальнего приема правильно судить о четкости принимаемого изображения невозможно.

Контрастность и яркость. Регулировки яркости и контрастности взаимно связаны между собой. При излишней яркости изображение получается «вялым», а при излишней контрастности пропадают полутона. Для правильной установки контрастности в центральном круге испытательной таблицы помещены две вертикальные и две горизонтальные градационные полосы, каждая из которых состоит из десяти разных по яркости частей, образующих постепенный переход от белого к черному. Яркость изображения следует выбирать

такой, чтобы при просмотре передач не приходилось напрягать зрение. При настройке телевизора по таблице оба регулятора следует устанавливать в положение, при котором можно различить от 6 до 8 градаций яркости.

Фокусировка. Качество фокусировки проверяют по концентрическим окружностям в центре большого круга и в квадратах Б-2, Б-7, Д-2, Д 7. Фокусировка считается хорошей, если линии окружностей одинаковы по толщине. Улучшение качества фокусировки в кинескопах современной конструкции достигается подбором величины напряжения на первом аноде; в некоторых пределах фокусировку можно подбирать регулировкой положения магнитного кольца ионной ловушки.

Размер изображения. Размеры изображения проверяют по квадратам А-2, А-7, Б-1, Б-8, Д-1, Д-8, Е-2 и Е-7 испытательной таблицы. При помощи ручек регулировки размера по вертикали и горизонтали размеры изображения устанавливаются в пределах рамки, обрамляющей экран телевизора. Так как с прогревом телевизора размеры изображения немного уменьшаются, следует устанавливать их несколько большими, чем размеры обрамляющей рамки.

Нелинейность и геометрические искажения. Нелинейность изображения зависит в основном от формы отклоняющих токов. Так как получение токов строго пилообразной формы довольно затруднительно, нелинейность проявляется в виде расширения или сужения отдельных частей изображения. При регулировке линейности изображения по вертикали и регулировках вертикального и горизонтального размеров нужно стремиться, чтобы стороны квадратов были приблизительно равны между собою, а круги таблицы имели правильную форму.

Геометрические искажения растра проявляются как нарушение параллельности (перпендикулярности) прямых линий испытательной таблицы. Искажения типа «трапеция», «параллелограмм», «подушка» и «бочка» обычно объясняются неисправностью отклоняющей системы.

Чересстрочная развертка. Качество чересстрочной развертки проверяют по диагональным линиям в квадратах Б-3, Б-6. Нарушение чересстрочной развертки проявляется в виде спаривания строк изображения: строки одного полукадра сближаются или совсем сливаются со строками второго, а диагонали квадратов испытательной таблицы приобретают «ступенчатый» вид. Веерообразный изгиб линий горизонтального клина центрального круга также свидетельствует о нарушении правильности чересстрочной развертки.

Частотные и фазовые искажения. Качество изображения в значительной мере зависит от частотных и фазовых искажений сигнала изображения. Чрезмерное усиление высших частот сигнала приводит к появлению белой окантовки правее вертикальных линий испытательной таблицы. Этот вид искажений, вызывающий чрезмерную рельефность изображения, получил название «пластики». Степень прохождения низких частот сигнала изображения определяется по черным прямоугольникам, расположенным в нижней части таблицы. Уменьшение усиления в области нижних частот ведет к появлению светлых продолжений правее этих прямоугольников. Такой вид искажений называется «тянучкой».

ГЛАВА ВТОРАЯ

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОВЕРКЕ И РЕМОНТУ ТЕЛЕВИЗОРОВ

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

При ремонте телевизора следует строго придерживаться правил техники безопасности. Пренебрежение этими правилами может привести к поражению электрическим током.

До начала работ необходимо выключить из розетки сети вилку шнура питания телевизора. Приступать к устранению любой неисправности можно только после снятия электрического заряда с конденсаторов фильтра выпрямителя блока питания и анода кинескопа.

Для этого берут кусок монтажного провода, на 1—2 *см* освобождают оба его конца от изоляции, затем один конец провода надежно соединяют с шасси телевизора, а другой — с металлической частью отвертки. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» заряд с конденсаторов фильтра блока выпрямителя снимают, касаясь отверткой поочередно металлических лепестков держателей обоих анодных предохранителей, расположенных на нижнем шасси рядом с электролитическими конденсаторами. Такое соединение производят 2—3 раза до полного исчезновения заряда. Отвертку нужно держать за ручку, сделанную из хорошего изоляционного материала.

Для снятия заряда с конденсаторов фильтров выпрямителя телевизоров «Рубин» и «Рубин-А» их нужно поставить на бок, снять нижнюю крышку и вышеуказанным способом соединить металлическую часть отвертки поочередно с шестым лепестком панельки разъема блока ПТП-1 (разъем № 1) и с восьмым лепестком панельки разъема шланга питания верхнего шасси (разъем № 3).

Электрический заряд с кинескопа снимают, касаясь той же отверткой металлического конуса кинескопа (при кинескопе 43ЛК2Б) или металлической части разъема планки высоковольтного фильтра, расположенного над отклоняющей системой (при кинескопе 43ЛК3Б).

Распаковывать, устанавливать и снимать кинескоп следует с особой осторожностью. Необходимо обязательно надевать на лицо защитную маску. При такой работе около телевизора не должны находиться посторонние лица.

При транспортировке и хранении кинескоп должен быть обязательно упакован в коробку или завернут в плотную ткань. Для избежания взрыва кинескоп следует оберегать от ударов и толчков.

При настройке, регулировке, измерении режимов питания ламп, отыскании плохих контактов в переключателях и монтаже измерительные приборы следует располагать так, чтобы исключалась возможность случайного касания монтажа или шасси телевизора незащищенной рукой. Провода прибора должны иметь неповрежденную изоляцию и оканчиваться щупами. Нельзя включать шнур питания телевизора, измерительного прибора или паяльника в розетку с помощью зачищенных проводов без вилок.

Категорически запрещается использовать в качестве подставки под паяльник батарею центрального отопления. Если в электриче-

ском паяльнике обмотка замыкается на корпус, то работа с ним должна быть немедленно прекращена. При пайке выводы деталей необходимо придерживать пинцетом. Место пайки всегда должно быть ниже уровня глаз. Лампы во время работы телевизора сильно нагреваются, поэтому чтобы не получить ожогов, к ремонту телевизора следует приступать через 5—10 *мин* после его выключения.

ХАРАКТЕРИСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ И КЛАССИФИКАЦИЯ РЕМОНТОВ

Неисправность любой детали или лампы телевизора приводит к заметному ухудшению качества приема или прекращению работы телевизора.

Замена ламп и предохранителей, устранение плохих контактов в вилке шнура питания, в антенном гнезде, а также устранение обрывов в шнуре питания и др. могут выполняться лицами, не имеющими опыта в такой работе. Эти работы не требуют разборки телевизора или применения специального инструмента и контрольно-измерительной аппаратуры.

Более сложные неисправности (пробои и обрывы конденсаторов, обгорание и обрывы проводящего слоя сопротивлений, междувитковые замыкания трансформаторов и катушек индуктивностей, пробои и обрывы полупроводниковых диодов, замыкания в схеме, плохие контакты в местах пайки элементов схемы и др.) могут устраняться лишь подготовленными радиолюбителями и радиомеханиками

Настройка контуров и корректировка частотной характеристики, устранение непериодически появляющихся неисправностей и регулировка режимов питания ламп после многолетней эксплуатации телевизора должны производиться в стационарной мастерской.

ИНСТРУМЕНТЫ И КОМПЛЕКТ ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ

Для выполнения ремонта телевизора в домашних условиях нужно иметь комплект инструмента, ламп, радиодеталей и материалов, а также универсальный электроизмерительный прибор. Комплект инструмента должен состоять из плоскогубцев, кусачек, разных отверток, торцовых ключей, пинцета, подстроечной (неметаллической) отвертки, монтерского ножа, кисточки для чистки монтажа и электрического паяльника.

В запасном комплекте деталей необходимо иметь следующие лампы:

к телевизорам «Рубин» и «Рубин-А» — лампы 6Н3П, 6Ж1П, 6Ж5П, 6Н2П, 6П9, 5Ц4С, 6Н1П, 6П1П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П;

к телевизорам «Рубин-102», «Рубин-102А», «Рубин-102Б» и «Радий» — лампы 6Н3П, 6Н1П, 6Ж1П. 6Ф1П, 6Ж5П, 6Н14П, 6П15П, 6П14П (EL-84), 6И1П, 6П18П, 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П.

Перечисленный комплект ламп рекомендуется для радиомехаников телевизионных ателье и ремонтных мастерских.

С помощью такого комплекта, а также путем взаимной перестановки однотипных ламп можно проверить любую лампу телевизора и обнаружить неисправную.

В запасном комплекте деталей должны быть постоянные и переменные сопротивления, конденсаторы и корректирующие дроссели.

Ассортимент этих деталей подбирается с учетом возможности замены любой аналогичной детали в телевизоре. В запасном комплекте должны быть также припой, канифоль, монтажные провода, изоляционная лента, кусочки лакоткани и прессшпана.

В качестве универсального электроизмерительного прибора могут быть применены ампервольтомметры ТТ-1, ТТ-2, Ц-20, ПР-5 и др.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕРКИ ТЕЛЕВИЗОРА

При отыскании неисправности в телевизоре нужно придерживаться определенной последовательности.

Ориентировочно определяют неисправный блок или каскад.

Проверяют исправность ламп этого блока или каскада.

Осматривают детали монтажа, проверяют надежность паек и сварок, устраняют замыкания и обрывы.

Измеряют режимы питания ламп и величины сопротивлений участков схемы, что позволяет обнаружить неисправные детали.

ПРОВЕРКА ЛАМП

Выше отмечалось, что проверить лампу можно при взаимной перестановке однотипных ламп, установленных в различных блоках, или при ее замене на заведомо исправную. Предпочтительнее проверка лампы путем замены на новую, так как при замене неисправной лампы телевизор обычно начинает работать нормально. Перестановка же однотипных ламп приводит к изменению характера неисправности, что затрудняет отыскание неисправной лампы.

Наиболее характерные неисправности ламп следующие: обрыв нити накала, нарушение вакуума (попадание воздуха в баллон), замыкание между электродами, частичная или полная потеря эмиссии, обрыв электродов внутри баллона, слабое крепление электродов.

Ряд неисправностей ламп можно обнаружить при внешнем осмотре. лампу с нарушенной нитью накала — по отсутствию свечения нити или катода (такая лампа после 5—10-минутного включения телевизора остается холодной в отличие от других ламп); лампу с воздухом — по молочному налету на стенках баллона; лампу со слабым креплением электродов — по полосам на экране или треску в громкоговорителе при легком постукивании по ее баллону.

При замене ламп следует помнить о том, что излишняя спешка и неаккуратность могут привести к механическим повреждениям их. Вынимая лампу, нужно держать ее строго перпендикулярно относительно панельки, слегка покачивать и не допускать перекоса, так как в противном случае могут возникнуть трещины в баллоне, после чего лампа выходит из строя. Вставлять лампу в панельку можно только в одном, строго определенном положении. Для этого лампы пальчиковой серии изготовлены так. что их штырьки строго соответствуют расположению гнезд ламповой панельки. Лампы 6П13С, 6П9 и 5Ц4С можно вставлять в панельку только после совмещения направляющего ключа с имеющимся вырезом в ламповой панельке. При установке ламп нельзя применять большие усилия.

ПРОВЕРКА СХЕМЫ И МОНТАЖНЫЕ РАБОТЫ

После проверки ламп приступают к осмотру монтажа схемы. Перед осмотром телевизор выключают из сети, разряжают конденсаторы фильтра блока выпрямителя и снимают остаточный заряд с анода кинескопа.

Осмотр монтажа проводят одновременно с чисткой шасси телевизора, так как иногда его неисправность вызывается пылью, покрывающей элементы схемы, что при повышенной влажности воздуха может привести к утечке тока. Пыль удаляют с помощью пылесоса и кисточки

После чистки внимательно осматривают детали. Неисправные сопротивления в ряде случаев можно обнаружить по обугливанию и потемнению эмалевого покрытия или серому кольцу на его поверхности, а неисправный трансформатор и дроссель фильтра — по следам гари.

Надежность паек проверяют с помощью пинцета, которым захватывают поочередно проводники и выводы деталей около мест пайки и слегка их подергивают При пайке плохого качества проводник или вывод детали отстанет от лепестка пачельки или монтажной стойки. Проводники и детали в местах, где предполагается замыкание, разводят на некоторое расстояние друг от друга.

При установке новой детали ее следует соединять со схемой только с помощью пайки, качество которой должно быть высоким. Устранение неисправностей, вызванных плохой пайкой, занимает много времени, так как их трудно обнаружить.

Паять следует электрическим паяльником мощностью 40 *вт*. В качестве припоя применяют сплавы ПОС-40, ПОС-50 и ПОС-61, а в качестве флюса — канифоль. Применять при пайке соляную кислоту нельзя, так как ее пары нарушают контактные соединения. Для того чтобы пайка была хорошей, проводники, выводы деталей и лепестки панелек очищают от изоляции, окислов и грязи ножом или надфилем Для того чтобы зачищенные места не окислялись, их сразу покрывают тонким слоем канифоли. Подготовлённые таким способом проводники и лепестки залуживают оловом.

Перед припаиванием проводов и деталей их нужно прочно соединить между собой Для этого провод пропускают сквозь отверстие лепестка панельки или монтажной стойки, загибают его и обжимают вокруг лепестка. Выводы соединяемых деталей прогревают паяльником до полного заполнения оловом места пайки. Проводники и выводы деталей до полного остывания олова нужно придерживать пинцетом. После остывания следует слегка подергать припаянные проводники, чтобы убедиться в надежности пайки. Нельзя паять концы проводников и выводы деталей к лепесткам панелек и монтажных стоек в стык или внакладку, так как такие пайки ненадежны. Температура паяльника должна поддерживаться такой, чтобы пайки были ровными и блестящими. При перегреве паяльника олово пристает к нему плохо, а канифоль при касании к ней вскипает. При недогреве олово не растекается по поверхности проводника, тянется за паяльником и превращается в кашеобразную массу. В этом случае поверхность пайки получается неровной, а спаянные проводники не будут иметь хорошего электрического контакта.

При замене вышедших из строя постоянных сопротивлений и конденсаторов малой емкости их выводы не должны быть меньше

10—15 *мм*, в противном случае при пайке они могут выйти из строя от перегрева. Конденсаторы и сопротивления располагают в схеме так, чтобы они не закрывали доступ к ламповым панелькам, а на их корпусе можно было прочитать надписи. Если детали приходится размещать друг над другом, то сопротивление следует располагать над конденсатором. Припаиваемые проводники и выводы деталей должны освобождаться от изоляции настолько, чтобы изоляция начиналась как можно ближе к месту пайки. Расстояние между свободными от изоляции проводниками и выводами деталей не должно быть меньше 3 *мм*. Монтажные проводники и детали нужно располагать так, чтобы они не закрывали надписи на других деталях.

При замене вышедших из строя диодов необходимо строго соблюдать полярность их включения. Серьезный недостаток полупроводниковых диодов заключается в чрезмерной чувствительности их к нагреву. Во время пайки необходимо пинцетом обеспечить теплоотвод между местом пайки и корпусом диода. Диоды припаивают припоем ПОС-61. Выводы диода должны иметь длину не менее 10 *мм*. Контакты монтажных плат, к которым припаивают выводы диода, предварительно залуживают. При отсутствии диодов нужного типа они могут быть заменены близкими по параметрам диодами в соответствии с табл. 3.

Таблица 3

Типы применяемых диодов в различных моделях телевизоров	Допустимая замена
ДГ-Ц26	Д7Е, Д7Ж, ДГ-Ц27
Д7Е	ДГ-Ц26, ДГ-Ц27, Д7Ж
ДК-2	Д2Б — 2 шт., Д2В — 2 шт.
Д1А	Д2В, Д2Г, Д2Д, Д2Е
Д1Б	Д1В, Д1Г, Д1Д, Д2Г, Д2Д, Д2Е, Д2Ж, Д2И
Д1Г	Д2Д, Д2Е
Д2Г	Д2Д, Д2Е, Д2И

НАХОЖДЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ С ПОМОЩЬЮ АМПЕРВОЛЬТОММЕТРА

Если проверкой ламп и осмотром монтажа не удается найти неисправность, то следует ампервольтомметром измерить режимы питания ламп соответствующего блока или каскада. Ампервольтомметром можно измерять постоянное и переменное напряжения, постоянный ток и сопротивления.

В большинстве случаев неисправность может быть обнаружена при измерении напряжений на электродах ламп Величины напряжений нормально работающих каскадов приведены в табл. 4 для телевизоров «Рубин» и «Рубин-А» и в табл. 5 для телевизоров «Рубин-102», «Рубин-102А», «Рубин-102Б» и «Радий».

Таблица 4

Обозначение лампы на схеме	Тип лампы	Напряжение на лепестке ламповой панельки, *в*									Примечание
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
$Л_3$	6Ж1П	—1,7÷—2,3	—	—	~6—6,7	100—130	100—130	—	—	—	
$Л_4$	6Ж1П	—1,7÷—2,3	—	—	~6—6,7	80—110	100—130	—	—	—	
$Л_5$	6Ж1П	—1,7÷—2,3	—	—	~6—6,7	100—130	100—130	—	—	—	
$Л_6$	6Ж5П	—	1,2—1,8	—	~6—6,7	125—150	125—150	1,2—1,8	—	—	
$Л_7$	6П9	—	—	—	11—13	14—16	135—165	~6—6,7	220—240	—	
$Л_8$	6Ж1П	—	1,8—2,2	—	~6—6,7	105—125	105—125	1,8—2,2	—	—	„Рубин"
$Л_8$	6Ж1П	—1,7÷—2,3	—	—	~6—6,7	105—125	105—125	—	—	—	„Рубин-А"
$Л_9$	6Ж1П	—	—	—	~6—6,7	15—22	15—22	—	—	—	
$Л_{10}$	6Н2П	100—130	—8÷—9	—	—	~6—6,7	60—80	—0,5÷—0,8	—	—	„Рубин"
$Л_{10}$	6Н2П	100—130	—	—	10—14	~6—6,7	60—80	—0,5÷—0,8	—	—	„Рубин-А"
$Л_{11}$	6П1П	—	135—165	—	—	~6—6,7	230—260	—5,5÷—7,5	—	—	
$Л_{12}$	6Н1П	85—95	—20÷—25	—	—	~6—6,7	100—120	—20÷—25	—	—	
$Л_{13}$	6Н1П	240—260	—50÷—55	—	—	~6—6,7	115—130	—	3—4	—	„Рубин"
$Л_{13}$	6Н1П	175—185	—1,5	2,5—3	—	~6—6,7	250—285	—20÷—25	2,5—3	—	„Рубин-А"
$Л_{14}$	6П13С	—20÷—24	~6—6,7	—	—27÷—30	—20÷—24	—	—	110—140	—	
$Л_{15}$	6Ц10П	—	280—320	—	~6—6,7	—	—	—	600—650	—	
$Л_{17}$	6П1П	250—280	220—270	—	—	~6—6,7	250—280	—13÷—16	—	220—270	
$Л_{18}$	5Ц4С	—	250—260	—	~250	—	~250	—	250—260	—	
$Л_{19}$	5Ц4С	—	300—310	—	~250	—	~250	—	300—310	—	

Обозначение лампы на схеме	Тип лампы	Напряжение на лепестке ламповой панельки, *в*								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
$Л_2$	6П1П*	60—70	—1,5÷—2	—	—	~6—6,7	275—300	—	30—40	—
$Л_3$	6Ж1П	—1,5÷—2	—	—	~6—6,7	130—140	130—140	—	—	—
$Л_4$	6Ф1П	25—30	—	40—50	—	~6—6,7	150—160	—	—	—
Л[illegible]	6П14П	—	—	3—5	—	~6—6,7	—	220—240	—	150—160
$Л_8$	6Ж1П	—1,7÷—1,9	—	—	~6—6,7	135—150	135—150	—	—	—
$Л_9$	6Ж1П	—1,7÷—1,9	—	—	~6—6,7	130—140	135—150	—	—	—
$Л_{10}$	6Ж1П	—1,7÷—1,9	—	—	~6—6,7	135—150	135—150	—	—	—
$Л_{11}$	6Ж5П	—	1,2—1,5	—	~6—6,7	135—150	135—150	1,2—1,5	—	—
$Л_{12}$	6П15П	—	7—20	7—20	—	~6—6,7	7—20	200—270	—	150—160
$Л_{13}$	6Ф1П	—2,5÷—4	—	40—50	—	~6—6,7	150—170	—	7—20	—
$Л_{14}$	6Н1П	55—65	—3÷—4	—	~6—6,7	—	110—130	—20÷—25	—	—
$Л_{15}$	6П18П (6П14П)	—	—7÷—9	—	~6—6,7	—	—	220—240	—	160—190
$Л_{16}$	6Н1П	175—185	—1,5÷—2	2,5—3	~6—6,7	—	240—260	—20÷—25	2,5—3	—
$Л_{17}$	6П13С	—8,7÷—10	~6—6,7	—	—	—8,7÷—10	—	—	115—125	—
$Л_{18}$	6Ц10П	—	270—280	—	—	~6—6,7	—	—	600—650	—

* При приеме УКВ ЧМ передач.

При измерении режима питания ламп следует придерживаться определенных правил подключения прибора к схеме, чтобы в результаты измерения не вносились большие погрешности.

При измерении анодного напряжения прибор нужно включать так, чтобы через него не проходила переменная составляющая тока лампы, иначе возможно самовозбуждение каскада, о чем будет свидетельствовать изменение показаний прибора при поднесении к сеточной цепи отвертки или пинцета.

Измеряя напряжение непосредственно на анодном выводе ламповой панельки, прибор следует шунтировать конденсатором емкостью не менее 0,1 *мкф*. Если такого конденсатора нет, то прибор можно подключить к конденсатору развязывающего фильтра цепи. В этом случае показание прибора будет больше анодного напряжения на величину, равную падению напряжения на сопротивлении анодной нагрузки.

Измерить напряжение смещения непосредственно на управляющей сетке лампы нельзя, так как результаты измерений будут значительно отличаться от действительных величин. В случае автоматического смещения прибор следует подключать параллельно сопротивлению, с которого снимается напряжение смещения. При фиксированном напряжении смещения сначала нужно измерить напряжение на его источнике, а затем по соотношению величин сопротивлений делителя подсчитать напряжение, приложенное между сеткой и катодом лампы.

Отклонение величины напряжения на том или ином электроде лампы от данных табл. 4 и 5 указывает на неисправность в цепях проверяемого каскада. Если напряжение на аноде и экранирующей сетке выше нормального и равно выпрямленному, то это свидетельствует о том, что через лампу не протекает ток. Причиной этого чаще всего бывает обрыв сопротивления или контура в цепи управляющей сетки, а также сопротивления в цепи катода лампы. В каскадах, охваченных АРУ, это может быть вызвано неисправностью схемы АРУ. Напряжение на аноде при нормальном напряжении на экранирующей сетке может отсутствовать в случае обрыва сопротивления в анодной цепи лампы, обрыва контура, обмотки трансформатора, дросселя или пробоя конденсатора развязывающего фильтра. При пробое или утечке переходного конденсатора напряжение на аноде лампы будет меньше нормального.

Основной причиной отсутствия напряжения на экранирующей сетке при наличии напряжения на аноде бывает обрыв сопротивления или пробой конденсатора в цепи этой сетки.

Заниженные напряжения на аноде и экранирующей сетке лампы чаще всего бывают вследствие неисправности в цепи управляющей сетки. При автоматическом смещении это может произойти из-за пробоя конденсатора, шунтирующего сопротивление в цепи катода, а при фиксированном смещении из-за неисправности элементов делителя напряжения в цепи управляющей сетки.

ПРОВЕРКА СОПРОТИВЛЕНИЙ, КОНДЕНСАТОРОВ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ДИОДОВ

Конденсаторы и сопротивления проверяют омметром. Постоянное сопротивление неисправно, если его величина отличается от номинального значения, указанного на корпусе, более чем на 20%.

При проверке сопротивления один из его выводов следует отпаять от схемы. Основная неисправность переменных сопротивлений заключается в плохом контакте между движком и токопроводящим слоем или его выгорании. С такими сопротивлениями нельзя получить плавной регулировки напряжения. Стрелка омметра, подключенного к среднему и крайнему выводам такого сопротивления, при вращении его ручки будет перемещаться скачками.

Характерные неисправности конденсаторов заключаются в обрывах выводов, пробое изоляции между пластинами, потере емкости и утечке. Конденсаторы емкостью менее 0,01 *мкф* обычно проверяют путем замены на новые. Конденсаторы емкостью 0,01 *мкф* и выше, а также электролитические проверяют омметром При этом прибор должен быть переключен на измерение наибольших величин сопротивлений. Во время измерения нельзя касаться руками выводов конденсатора и металлической части щупов прибора, так как это внесет погрешность в результаты измерения.

В случае проверки исправного конденсатора емкостью 0,01—1,0 *мкф* стрелка прибора должна после незначительного отклонения возвратиться в исходное положение. Если стрелка прибора не отклонится или, отклонившись, не вернется в исходное положение, то конденсатор не годен.

Электролитический конденсатор можно считать исправным, если при подключении прибора стрелка отклонится до нуля, а затем, постепенно возвращаясь в исходное положение, покажет сопротивление не менее нескольких десятков тысяч ом. Если же сопротивление меньше указанной величины или стрелка прибора не отклоняется до нуля, то конденсатор не пригоден к дальнейшей работе и его следует заменить.

Неисправность электролитического конденсатора, включенного в анодно-экранные цепи, может быть также определена по характеру его заряда и разряда. Для этого плюсовый вывод конденсатора отпаивают от схемы и подсоединяют к нему кусок монтажного провода, другим концом которого несколько раз касаются плюсового вывода конденсатора фильтра выпрямителя. Если искрение при касании будет убывать, а разряд конденсатора на шасси через 30—50 *сек* с помощью этого же проводника будет сопровождаться сильным искрением и треском, то конденсатор следует считать исправным. При утечке в конденсаторе искра при разряде будет очень слабой или ее вообще не будет. Слабое искрение при заряде конденсатора свидетельствует о высыхании электролита и уменьшении емкости конденсатора.

Конденсатор, устанавливаемый взамен неисправного, должен иметь ту же емкость и то же рабочее напряжение.

Полупроводниковые диоды проверяют также с помощью омметра. Сопротивление исправного диода в проводящем направлении должно быть порядка единиц — сотен ом (в зависимости от типа диода и шкалы измерений прибора). Сопротивление диода в обратном направлении (при перемене щупов омметра местами) должен быть не менее 100—200 *ком*. Чем выше обратное сопротивление диода, тем он лучше. Диод следует считать неисправным, если его сопротивление одинаково или почти одинаково как в прямом, так и в обратном направлениях.

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ АППАРАТУРА И СОВЕТЫ ПО ЕЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Применение контрольно-измерительной аппаратуры значительно сокращает затрату времени на обнаружение неисправности и позволяет производить сложные ремонтные работы, связанные с регулировкой и настройкой телевизора. При работе с приборами следует строго соблюдать правила измерений и выполнять рекомендации, изложенные в инструкциях.

Процесс настройки телевизора состоит из регулировки усилителя видеосигналов, настройки усилителя ПЧ (общего для сигналов изображения и звука), блока ПТК (ПТП-1), частотного детектора, усилителя ПЧ звука и регулировки блоков развертки и цепей синхронизации. Блоки телевизора настраивают в случае несоответствия их частотных характеристик кривым, помещенным в инструкции по настройке телевизора, а также при восстановительном ремонте телевизора после его длительной эксплуатации.

Комплект контрольно-измерительной аппаратуры для настройки и регулировки телевизора должен состоять из генератора качающейся частоты, УКВ генератора, перекрывающего частоты всех телевизионных каналов, а также все частоты в полосе пропускания усилителей ПЧ, осциллографа и лампового вольтметра.

При настройке телевизоров применяются главным образом следующие приборы: прибор для настройки телевизионных приемников типа Х1-7 (ПНТ-59), генератор метровых волн типа Г3-8 (ГМВ), импульсный синхроскоп типа С1-5 (СИ-1), катодный вольтметр типа ВК7-3 (А4-М2).

Качество настройки и регулировки телевизора зависит от технического состояния контрольно-измерительного прибора и правильности его эксплуатации. Часто погрешности при настройке бывают вследствие отсутствия надлежащего ухода за прибором, его неправильного подключения к схеме и перегрузки в процессе настройки.

При подключении прибора к схеме он не должен нарушать режим настраиваемого блока. Необходимо строго соблюдать согласование прибора и телевизора на участке соединения. Для подключения приборов к схеме не следует использовать дополнительные проводники. Шасси телевизора и приборов, участвующих в настройке, следует надежно соединить между собой. Обычно такое соединение осуществляют с помощью оплетки экрана кабеля прибора. При одновременном подключении нескольких приборов экранирующие оплетки кабелей следует подсоединить к шасси телевизора в одной и той же точке.

Изменение показания прибора на выходе схемы при перемещении приборов, подключенных к входу, или их соединительных кабелей свидетельствует о наличии паразитной обратной связи. Чтобы избежать возникновения обратной связи, приборы, а также их соединительные кабели должны быть по возможности разнесены. Экранировка соединительных кабелей не должна иметь нарушений.

Х1-7 (ПНТ-59). С помощью этого прибора можно проверять частотные характеристики и настраивать каналы изображения и звука.

Перед настройкой телевизора рекомендуется проверить прибор. Для этого соединяют вход его детекторной головки с выходом высо-

кочастотного кабеля (в положении делителя 1 : 1) и получают на экране частотную характеристику прибора. Если поворот ручек «Выходное напряжение» и «Усиление» вызывает изменение амплитуды характеристики, а ручек «Ср. частота», «Масштаб» и «Ампл. марок» — изменения амплитуды и положения калибрационных меток, то прибор исправен.

Органами управления прибора можно «растянуть» на экране кривую частотной характеристики проверяемого блока как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях. Однако для предупреждения ошибок при настройке телевизора масштаб кривой частотной характеристики следует поддерживать близким к масштабу кривой, приводимой в заводских инструкциях. Амплитуда калибрационных меток должна устанавливаться минимальной, с тем чтобы избежать искажения формы частотной характеристики настраиваемого каскада.

Если на вход прибора подается слишком большой сигнал, то прибор будет перегружаться и форма кривой, получаемая на экране, не будет соответствовать частотной характеристике схемы Поэтому при настройке телевизора напряжение на входе прибора следует понижать, используя деления 1 : 10 и 1 : 100. Необходимый вертикальный размер кривой регулируется ручкой усилителя вертикального отклонения. О перегрузке прибора будет свидетельствовать изменение формы кривой частотной характеристики или отсутствие плавного изменения ее вертикального размера при плавном изменении выходного напряжения.

Проверять и настраивать телевизор следует в определенной последовательности. Сначала проверяют и регулируют усилитель видеосигналов. Затем настраивают каскады усилителя ПЧ (общего для сигналов изображения и звука), а потом высокочастотный блок ПТК (ПТП-1). В заключение со входа телевизора проверяют и корректируют частотную характеристику всего канала изображения. В канале звука в первую очередь настраивают усилитель ПЧ и во вторую — частотный детектор.

С помощью этого прибора можно легко находить неисправный каскад или блок телевизора. О неисправности каскада свидетельствует отличие формы его характеристики от приведенной в технической документации.

Г3-8 (ГМВ). Прибор позволяет проверять и настраивать высокочастотные каскады телевизора. Он незаменим при настройке режекторных контуров и часто применяется для получения дополнительных частотных меток на экране прибора Х1-7, благодаря чему повышается точность настройки телевизора.

Для подготовки прибора к работе нужно ручки «Несущая» и «Модуляция» установить в крайнее левое положение, а переключатель рода работ в положение «Непр. генер.». Включают генератор и после прогрева устанавливают на нуль стрелку измерительного прибора. Затем устанавливают нужную частоту и ручкой «Несущая» переводят стрелку измерительного прибора в положение против красной риски шкалы. Только после этого можно устанавливать требуемую величину выходного напряжения. Точность установки частоты зависит от правильности выполнения отсчета по нониусной шкале. Цена деления этой шкалы должна определяться для каждого участка шкалы частот.

С1-5 (СИ-1). С помощью синхроскопа можно проверять и ре

гулировать блок развертки и цепи синхронизации. Так как нарушение синхронизации может объясняться неисправностями усилителя ПЧ, видеоусилителя, амплитудного селектора, усилителя-ограничителя, схемы АПЧ и генераторов разверток, их отыскание обычным способом (замена ламп и проверка режима питания) требует много времени. Применение синхроскопа значительно облегчает эту задачу.

Для обнаружения неисправного каскада при нарушении синхроиизации нужно получить на экране прибора (поочередно начиная с видеоусилителя и кончая генератором развертки) форму сигнала, измерить его амплитуду и результаты измерений сравнить с примерными осциллограммами, приводимыми в справочной литературе. Отличие формы или амплитуды сигнала, полученного на экране, от соответствующих осциллограмм, приведенных в справочнике, свидетельствует о неисправности проверяемого каскада. В этом случае его проверяют с помощью тестера. Аналогично находят неисправности в блоке развертки.

ВК7-3 (А4-М2). С помощью этого прибора можно измерять напряжения постоянного и переменного тока, сопротивления, конденсаторы емкостью от 100 *пф* до 100 *мкф* и индуктивности от 100 *мгн* до 10^5 *гн*. С высокочастотным пробником диапазон измеряемых прибором частот увеличивается до 50 *Мгц*. При использовании высоковольтного щупа можно измерять напряжения на аноде кинескопа. Высоковольтный щуп расширяет диапазон измерений прибора до 8 *кв*, а напряжение на аноде кинескопа составляет 10—15 *кв*. Поэтому при измерениях высокого напряжения применяют емкостный делитель, состоящий из двух конденсаторов ПОВ емкостью 390 *пф*.

Прибор ВК7-3 практически не шунтирует измеряемый участок схемы, так как имеет большую величину входного сопротивления и малую входную емкость.

При пользовании прибором нельзя применять высокочастотный пробник при величине измеряемого напряжения выше 150 *в*. Запрещается переключать прибор, когда на его вход подается напряжение выше 300 *в*.

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

МЕТОДИКА ОТЫСКАНИЯ ХАРАКТЕРНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

НЕТ ЗВУКА, ЭКРАН НЕ СВЕТИТСЯ (ЛАМПЫ НЕ НАКАЛИВАЮТСЯ)

Если лампы не накаливаются, что видно через отверстия в задней стенке телевизора, то прежде всего с помощью вольтметра или настольной электрической лампы проверяют напряжение в розетке электрической сети. Неисправности розетки можно устранять только после удаления предохранителей из распределительного щитка квартиры.

Если напряжение в розетке сети имеется, то необходимо убедиться в исправности сетевых предохранителей телевизора. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» предохранитель расположен на ниж-

нем шасси в прорези задней стенки. В телевизорах «Рубин-102» всех модернизаций и «Радий» имеется два сетевых предохранителя, которые размещены в колодке питания, укрепленной на задней стенке. Крышку колодки нужно открывать осторожно, одновременно прикрывая ее ладонью, так как прижимные пружины с силой выталкивают предохранители наружу. Предохранитель исправен, если тонкая проволочка, соединяющая металлические колпачки, цела. При напряжении сети 220 *в* должен устанавливаться предохранитель на 3 *а*, а при напряжении 127 или 110 *в* — на 5 *а*. Нельзя допускать замену сгоревшего предохранителя самодельным, так как это может привести к более серьезному повреждению телевизора.

В случаях, когда установленный вместо перегоревшего предохранитель перегорает снова, следует проверить исправность ламп (полупроводниковых диодов) выпрямителя, порядок проверки которых изложен на стр. 49 и 55. До их замены следует убедиться в отсутствии пробоя электролитических конденсаторов фильтра выпрямителя, замыкания в цепи питания анодов и исправности колодки переключения напряжения сети. Если в результате такой проверки неисправность обнаружить не удается, то следует проверить трансформатор питания. Для этого в телевизорах «Радий» и «Рубин-102» всех моделей от седьмого и восьмого выводов трансформатора отпаивают полупроводниковые диоды, а в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» вынимает из панелек лампы 5Ц4С, заменяют перегоревшие предохранители и включают телевизор. Если предохранители перегорят вновь, то это свидетельствует о междувитковом замыкании обмотки силового трансформатора.

В случае исправности предохранителей следует проверить надежность соединений колодки переключения напряжения сети в панельке, а затем проверить шнур питания телевизора. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» шнур питания можно проверить, сняв заднюю стенку и включив в колодку питания настольную электрическую лампу. Убедившись в исправности шнура питания, проверяют выключатель сети телевизора. Для этого к штырькам сетевой вилки телевизора подключают омметр и отверткой замыкают выводы выключателя. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» выключатель сети находится на одной оси с переменным сопротивлением, регулирующим яркость. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» выключатель расположен на клавишной системе. При проверке соединяют между собой его правые входной и выходной выводы, а затем и левые. В случае неисправности выключателя сети в момент соединения его выводов стрелка прибора отклонится.

НЕТ ЗВУКА, ЭКРАН НЕ СВЕТИТСЯ (ЛАМПЫ НАКАЛИВАЮТСЯ)

Чаще всего это бывает в результате перегорания предохранителя в цепи выпрямленного напряжения. Если предохранитель при замене неисправного перегорает, то следует проверить электролитические конденсаторы фильтра выпрямителя и нет ли короткого замыкания между анодной цепью и шасси телевизора. Такая неисправность может возникнуть из-за пробоя между электродами в лампе 6Ц10П. В этом случае предохранитель сгорает через 4—5 *мин* после включения телевизора. Если предохранители исправны,

следует измерить величину выпрямленного напряжения в анодной цепи. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» это напряжение измеряют на лепестках держателей анодных предохранителей. В нормально работающем телевизоре на лепестках держателя одного из предохранителей должно быть 280—290 *в*, а другого 175—185 *в*.

В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» выпрямленное напряжение измеряют на шестом лепестке панельки разъема блока ПТП-1 и на восьмом лепестке панельки разъема шланга питания верхнего шасси (разъем № 3). Выпрямленное напряжение должно быть равно 225—235 и 285—295 *в* соответственно.

Если выпрямленное напряжение значительно меньше нормального, то следует проверить полупроводниковые диоды (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» лампы 5Ц4С). Характерная неисправность полупроводниковых диодов в данном случае заключается в обрыве, а у ламп 5Ц4С — потере эмиссии или обрыве катода.

В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» звук и свечение экрана могут отсутствовать при нормальных анодных предохранителях и нормальном выпрямленном напряжении. В этом случае для отыскания неисправности телевизор переключают на прием УКВ ЧМ радиостанций. Появление звука будет свидетельствовать о неисправности сопротивления R_{95} (рис. 10). Если УКВ ЧМ радиостанция не работает, то для проверки исправности каналов изображения и звука нужно кратковременно замкнуть выводы конденсатора C_{70} (рис. 4). При исправности каскадов, общих для сигналов звука и изображения и канала звука, в момент соединения выводов конденсатора звуковое сопровождение появится. Для проверки сопротивления R_{95} его кратковременно замыкают накоротко. Если при этом появится свечение экрана и звук, значит сопротивление следует заменить.

ЗВУК ЕСТЬ, ЭКРАН НЕ СВЕТИТСЯ

Это может произойти вследствие неисправности в каскадах строчной развертки, высоковольтного выпрямителя или кинескопа.

Для нахождения этой неисправности нужно повернуть ручку «Частота строк». Если при этом будет хорошо прослушиваться свист строчной развертки, значит, и задающий и выходной каскады строчной развертки исправны. В нормально работающем телевизоре на одном из выводов конденсатора «вольтодобавки» C_{155} (рис. 10, в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{93}) постоянное напряжение должно равняться 600—650 *в*. Можно измерить напряжение и на ламповой панельке отклоняющей системы в телевизоре «Рубин» — на первом лепестке, а в телевизорах «Рубин-А», «Рубин-102» всех моделей и «Радий» — на пятом лепестке. Если величина измеренного напряжения соответствует указанной, то неисправность следует искать в высоковольтном выпрямителе, кинескопе или магнитном кольце ионной ловушки. Экран может оставаться темным из-за изменения расположения магнитного кольца на горловине кинескопа.

Затем проверяют высокое напряжение на аноде кинескопа. Для этого к металлическому конусу кинескопа 43ЛК2Б или к анодному выводу стеклянного кинескопа 43ЛК3Б, подносят отвертку, и если на аноде кинескопа имеется высокое напряжение, то между отверт-

кой и анодным выводом кинескопа появится электрическая дуга Такой способ проверки допустим, если ручка отвертки выполнена из хорошего изоляционного материала.

При наличии на аноде кинескопа высокого напряжения приступают к регулировке положения магнитного кольца ионной ловушки путем его вращения и одновременного перемещения вдоль горловины кинескопа. Для свободного перемещения кольца предварительно ослабляют его стяжной болт. Кольцо имеет мягкую прокладку, без которой такая регулировка недопустима, так как при этом можно поцарапать стекло кинескопа, что может привести к натеканию в него воздуха или к разрушению горловины. Ручку регулировки яркости первоначально устанавливают в положение, соответствующее максимальной яркости свечения экрана. При появлении свечения экрана нужно несколько уменьшить и, вновь регулируя магнитное кольцо, добиться хорошего и равномерного свечения всей площади экрана при наилучшей четкости изображения.

Если у кинескопа частично потеряна эмиссия, то из-за очень малой яркости свечения экрана нередко трудно найти положение магнитного кольца, при котором экран начинает светиться. В этом случае следует вынуть из панельки выходную лампу кадровой развертки $Л_{15}$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $Л_{17}$). После этого на экране появится узкая горизонтальная полоса, хорошо заметная даже при очень слабой яркости свечения экрана. Чтобы не прожечь люминофор, эту полосу нельзя долго оставлять на экране. Отсутствие свечения экрана может быть вызвано непригодностью магнитного кольца, и его приходится заменять новым.

Если при вращении ручки «Яркость» размеры изображения вначале увеличиваются, а затем оно расплывается и экран гаснет, то это значит, что лампа 1Ц11П потеряла эмиссию.

Если регулировка и замена кольца не дает положительных результатов, то измеряют напряжение на электродах кинескопа. Номинальные напряжения на электродах кинескопа приведены в табл. 6. В тех случаях, когда напряжение на одном из электродов

Таблица 9

Электрод	Напряжение, *в*	Номер штырька кинескопа и лепестка панельки	
		При 12-штырьковом цоколе	При 8-штырьковом цоколе
Катод	230	11	7
Модулятор	135—190*	2	2
Ускоряющий	600—650	10	6
Фокусирующий	0—650	6	4
Подогреватель	~6—6,7	1 и 12	8 и 1

* Величина напряжения зависит от положения ручки „Яркость".

значительно отличается от указанного в таблице, нужно с помощью прибора проверить элементы схемы в цепи питания этого электрода и затем устранить найденную неисправность.

Если при измерении режима питания кинескопа выявить неисправность не удается, нужно кратковременно соединить между собой выводы катода и модулятора и вновь отрегулировать положение магнитного кольца. Отсутствие свечения экрана и в этом случае укажет на непригодность кинескопа для дальнейшей работы. Кинескоп наиболее дорогая часть телевизора, поэтому приобретать новый следует только после проверки старого кинескопа на специальном стенде. Появление свечения экрана после кратковременного соединения выводов катода и модулятора указывает на чрезмерно большую величину напряжения между катодом и модулятором, что устраняется заменой сопротивления R_{106} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{36}) на сопротивление несколько большей величины (рис. 4).

При отсутствии свечения экрана и нормальном напряжении на конденсаторе «вольтодобавки» (когда на аноде кинескопа нет высокого напряжения) неисправным, как правило, бывает высоковольтный выпрямитель. Тогда проверяют сопротивление фильтра высоковольтного выпрямителя. Если высокого напряжения на металлическом разъеме высоковольтного провода строчного трансформатора нет, то меняют 1Ц11П и проверяют высоковольтную обмотку строчного трансформатора, измеряя ее сопротивление между анодными гнездами ламп 6П13С и 1Ц11П. В исправном строчном трансформаторе сопротивление высоковольтной обмотки равно 152 *ом*. Кроме того, следует проверить сопротивление в цепи накала лампы 1Ц11П. Оно выполнено из нескольких витков проволоки с большим удельным сопротивлением, намотанной вокруг одного из лепестков ламповой панельки. Этот лепесток защищен кусочком трубочки из полихлорвинила.

Полное отсутствие или чуть различимый свист при вращении ручки «Частота строк» указывает на неисправность управляющего или выходного каскадов строчной развертки. Прежде всего заменяют лампы выходного каскада 6П13С и 6Ц10П. Характерная неисправность лампы 6П13С — обрыв нити накала. Этот дефект можно обнаружить по отсутствию ее свечения. Причиной его часто бывает плохая пайка выводов нити накала с штырьками цоколя. Для устранения этой неисправности 2-й и 7-й штырьки лампы запиливают надфилем вдоль их цилиндрических поверхностей до появления проволочных выводов. Затем места среза тщательно пропаивают.

Если заменой ламп выходного каскада не удалось устранить неисправность, следует проверить лампу управляющего каскада $Л_{16}$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $Л_{13}$). Для этого ее меняют местами с лампой $Л_{14}$ ($Л_{12}$). При неисправности проверяемой лампы появится свечение экрана, но общая синхронизация нарушится. В телевизорах «Рубин-А», «Рубин-102» всех моделей и «Радий» на экране кинескопа может появиться узкая горизонтальная полоса.

Если путем замены ламп обнаружить неисправность не удается, измеряют режим питания лампы управляющего каскада 6Н1П и лампы 6П13С. Следует обращать особое внимание на величину отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 6П13С. Пониженное напряжение на этом электроде по сравнению с указанным в табл. 4 и 5 свидетельствует о нарушении работы управляющего каскада или утечке разделительного конденсатора C_{152} (в телевизо-

рах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{91}) и «зарядного» конденсатора C_{151} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{90}).

Характерной особенностью, подтверждающей исправность управляющего каскада, является наличие отрицательного напряжения на управляющей сетке его лампы. Отсутствие отрицательного напряжения или недостаточная его величина по сравнению с указанной в табл. 4 и 5 вызывает уменьшение на аноде этой лампы напряжения. Чтобы проверить утечку конденсатора C_{151} (C_{90}), вынимают из панельки лампу 6Н1П управляющего каскада и измеряют падение напряжения на «зарядном» сопротивлении R_{163} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А»—R_{114}). Отсутствие падения напряжения на этом сопротивлении укажет на исправность разделительного и зарядного конденсаторов, а в телевизоре «Рубин» — также на отсутствие замыкания между сеточной и анодной обмотками трансформатора блокинг-генератора (*Тр4*). При обнаружении падения напряжения на указанном сопротивлении неисправный элемент находят путем поочередного отключения от схемы одного из выводов зарядного и разделительного конденсаторов, а затем (в телевизоре «Рубин») вывода сеточной обмотки трансформатора *Тр4*, соединенного с шасси. В телевизорах «Рубин» дополнительно проверяют конденсатор C_{89}, отпаивая один из его выводов.

Убедившись в исправности конденсаторов C_{151} и C_{152}, проверяют детали сеточной цепи управляющего каскада. В телевизоре «Рубин» методом замены сначала проверяют конденсатор C_{88} (рис. 22), а затем и трансформатор блокинг-генератора (*Тр4*). При установке трансформатора следует иметь в виду, что активное сопротивление его сеточной обмотки меньше, чем анодной. Если после замены трансформатора управляющий каскад все же не генерирует, то необходимо поменять местами выводы одной из обмоток трансформатора. В телевизоре «Рубин-А» нужно проверить конденсатор C_{88}, а в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» — конденсатор C_{147}. Если напряжение на аноде триода лампы управляющего каскада равно выпрямленному, то неисправными чаще всего оказываются сопротивления, включенные в сеточную цепь. При этом в момент измерения величины напряжения на управляющей сетке лампы на некоторое время появится свечение экрана.

В телевизоре «Рубин» сначала измеряют напряжение на шестом лепестке панельки лампы задающего каскада (при установленной лампе) и в случае его соответствия величине, указанной в табл. 4, измеряют сопротивление между вторым и шестым лепестками панельки. Сопротивления R_{108} и R_{109} следует считать неисправными, если при повороте ручки «Частота строк» показания прибора будут плавно изменяться от 150 до 250 *ком*. Неисправное сопротивление этой цепи может быть найдено с помощью омметра. Отсутствие напряжения на шестом лепестке панельки свидетельствует о неисправности сопротивления R_{107}.

В телевизорах «Рубин-А», «Рубин-102» всех моделей и «Радий» измеряют величину общего сопротивления между седьмым лепестком и шасси. При неисправности одного из сопротивлений R_{158}, R_{159} (в телевизоре «Рубин-А»—R_{108}, R_{109}) прибор будет показывать бесконечно большое сопротивление. Если величина напряжения на управляющей сетке лампы 6П13С соответствует напряжению, указанному в табл. 4 и 5, то неисправность следует искать в выходном каскаде строчной развертки или высоковольтном выпрямителе.

В таком случае заменяют лампу выходного каскада и, если это не дает положительного результата, измеряют напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» C_{155} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{93}).

Существует зависимость между величиной напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» и характером неисправности выходного каскада и высоковольтного выпрямителя (напряжение на этом конденсаторе меняется в зависимости от неисправности того или иного элемента). В нормально работающем телевизоре напряжение на конденсаторе должно быть равно 600—650 *в*.

Если величина напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» меньше 600 *в*, а при снятой лампе 1Ц11П оно увеличивается до нормального, то это значит, что неисправна лампа 1Ц11П или имеется утечка в цепи высоковольтного выпрямителя. Неисправен может быть также кинескоп. В таком случае после проверки лампы 1Ц11П поочередно отключают от шасси конденсаторы фильтра высоковольтного выпрямителя. В случае пробоя или утечки конденсатора отключение его от схемы вызовет повышение напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» до нормального.

Характерная неисправность телевизоров заключается в наличии утечки кинескопа из-за понижения изоляции между его анодом и катодом. При этом, если снять ламповую панельку с цоколя кинескопа, напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» повышается до нормального. В телевизорах с кинескопами 43ЛК2Б часто имеет место «стекание» высокого напряжения с металлического конуса кинескопа на шасси. В большинстве случаев это бывает из-за ухудшения изоляционных свойств маски или полихлорвиниловой прокладки.

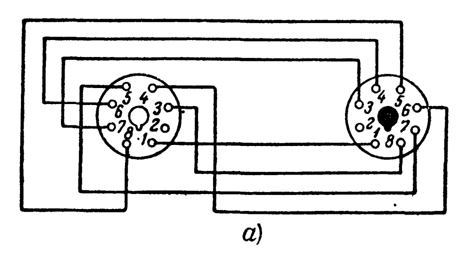
Если величина напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» меньше 600 *в*, но при отключении фишки отклоняющей системы оно увеличивается до 700—750 *в* (на экране появляется светящееся пятно), то это указывает на замыкание строчных отклоняющих катушек с кадровыми или обмотки строчного трансформатора с его дополнительной обмоткой. При этом обычно накаливается анод лампы 6Ц10П. Поэтому прежде всего заменяют эту лампу. Для проверки исправности дополнительной обмотки ее вывод отпаивают от шасси. Тогда появление нормального напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» и свечение экрана будут указывать на междувитковое замыкание обмоток.

Неисправности отклоняющей системы удобно отыскивать с помощью специальных переходных колодок (рис. 25). Для проверки отклоняющей системы ее подключают к схеме поочередно через переходные колодки. Появление на экране узкой вертикальной полосы укажет на междувитковое замыкание в строчных катушках отклоняющей системы, а горизонтальной полосы — на замыкание строчных отклоняющих катушек с кадровыми. Горизонтальная полоса появляется также и при пробое изоляции и замыкании выводных проводников, находящихся в жгуте питания отклоняющей системы.

Для изготовления переходной колодки нужно иметь октальную ламповую панельку, цоколь от старой лампы (например, 6Н8С, 6Н9С) и кусок изолированного провода диаметром 0,3—0,4 *мм*. Цоколь очищают от остатков стекла и сухого клея, штырьки цоколя разогревают паяльником и извлекают из них проволочные выводы. К лепесткам ламповой панельки припаивают куски провода длиной 10 *см*, надевают на них трубочки из лакоткани длиной 1,5—

2 *см*, а концы проводов пропускают в штырьки цоколя со стороны его чашки и затягивают панельку лепестками внутрь цоколя. Затем свободные концы проводов откусывают, а штырьки надежно пропаивают. (На рис. 25 справа изображен цоколь от лампы, а слева — панелька.)

Если величина напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» меньше 600 *в* и не увеличивается до нормального при вынутой из анодного гнезда строчного трансформатора лампе 1Ц11П, то это может указывать на междувитковое замыкание регулягора размера строк, строчного трансформатора, или отклоняющей системы. Такое же явление вызывает утечка конденсатора «вольтодобавки».



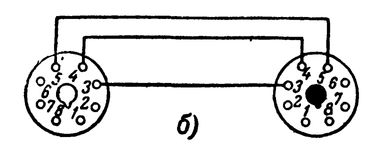


Рис. 25. Схема соединений переходных колодок для проверки отклоняющей системы.

_а_ — для обнаружения междувиткового замыкания; _б_ — для обнаружения замыкания между строчными и кадровыми катушками.

При такой неисправности сначала проверяют регулятор размера строк, отсоединяя от схемы один из его выводов. В случае появления свечения экрана и увеличения напряжения на конденсаторе «вольтодобавки» до 600—650 *в* регулятор нужно заменить. Затем проверяют методом замены конденсатор «вольтодобавки». В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» после этого проверяют конденсатор C_{100}, шунтирующий одну из строчных катушек отклоняющей системы.

Наибольшую трудность представляет определение междувиткового замыкания в строчном трансформаторе и отклоняющей системе. Эту задачу упрощает применение переходных колодок для проверки отклоняющей системы (рис. 25). Если включение отклоняющей системы сначала через одну, а затем и через другую переходные колодки не приводит к появлению на экране кинескопа горизонтальной или вертикальной полосы, то это свидетельствует о междувитковом замыкании в строчном трансформаторе. Следует помнить, что в телевизоре «Рубин» отклоняющая система имеет отличную от других телевизоров распайку выводов, поэтому при ремонте этого телевизора нельзя пользоваться переходными колодками, приведенными на рис. 25. Для ремонта этого телевизора следует изготовить другие переходные колодки с учетом распайки выводов отклоняющей системы, указанной в табл. 7.

Определить междувитковые замыкания в отклоняющей системе или строчном трансформаторе можно и без переходных колодок. Если при кратковременном выключении фишки отклоняющей системы напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» увеличивается до 700—750 *в*, а на экране появится светящееся пятно, которое при увеличении яркости ручкой «Яркость» не будет исчезать, то это бу-

Таблица 7

Телевизор	Элементы отклоняющей системы	Номер штырька колодки отклоняющей системы		
		Крайние выводы	Средний вывод	Сопротивление между крайними выводами, *ом*
„Рубин“	Строчные катушки	1 и 7	5	8
	Кадровые катушки	2 и 4	6	4
	Экран	—	3	—
„Рубин-А“, „Рубин-102“ всех моделей, „Радий“	Строчные катушки	3 и 5	4	8
	Кадровые катушки	7 и 8	6	4
	Экран	—	1	—

дет указывать на междувитковое замыкание в катушках отклоняющей системы. Если же напряжение увеличится до 650—700 *в*, а появившееся светящееся пятно при увеличении яркости будет расплываться и исчезнет, то междувитковое замыкание находится в строчном трансформаторе.

СВЕЧЕНИЕ ЭКРАНА НЕДОСТАТОЧНО

Причиной этого может быть неисправность элементов выходного каскада строчной развертки, высоковольтного выпрямителя, усилителя видеосигналов, дефект магнитного кольца (размагничивание) ионной ловушки или его неправильное положение на горловине кинескопа, неисправность кинескопа или нарушение нормального режима его питания. Такое же явление может быть и при недостаточном напряжении сети. Поэтому в первую очередь нужно измерить напряжение сети и убедиться в его соответствии номинальному значению с учетом допустимых отклонений. При малом напряжении сети изображение имеет слабую контрастность и недостаточный размер правой и нижней частей.

В ряде случаев можно определить неисправность по размерам изображения и искажению растра. Сжатие растра справа вызывается частичной потерей эмиссии лампы 6П13С.

Если при вращении ручки «Яркость» по часовой стрелке яркость свечения экрана вначале увеличивается, а затем уменьшается с одновременным увеличением размера изображения, то это свидетельствует о неисправности высоковольтного выпрямителя. Для обнаружения этой неисправности следует проверить лампу 1Ц11П, а затем — лампы 6П13С и 6Ц10П. Если лампы окажутся годными, то следует проверить сопротивление фильтра высоковольтного выпрямителя, установленного на гетинаксовой панели отклоняющей

системы, замкнув на некоторое время его выводы. После этого следует заменить строчной трансформатор. В телевизорах с кинескопами 43ЛК3Б такой же характер неисправности вызывает плохой контакт между анодным выводом и металлизированным покрытием внутренней части конуса (аквадагом). При этом в большинстве случаев наблюдается искрение внутри колбы кинескопа около анодного вывода (при максимальной яркости свечения кинескопа).

Если при вращении ручки «Яркость» свечение экрана вначале увеличивается, а затем уменьшается вместе с уменьшением размеров изображения и становится заметным трапецеидальное искажение растра, то это значит, что строчные отклоняющие катушки имеют междувитковое замыкание. Когда увеличение размеров растра или его искажение в крайнем положении ручки «Яркость» не наблюдаются, следует проверить правильность установки магнитного кольца на горловине кинескопа, руководствуясь указаниями, изложенными на стр. 61. После этого проверяют режим работы кинескопа и результаты измерений сравнивают с данными табл. 4 и 5.

Повышенное напряжение на катоде кинескопа может быть вызвано уменьшением или полным прекращением тока в анодной цепи лампы видеоусилителя (рис. 4). В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» прежде всего проверяют лампу $Л_{12}$ (6П15П) путем перестановки с лампой $Л_{15}$ (6П18П, 6П14П), в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — лампу $Л_7$ (6П9), заменяют на новую.

Если замена лампы не даст результатов, измеряют напряжения на электродах этой лампы и находят неисправный элемент схемы.

Напряжение на ускоряющем электроде может понизиться вследствие изменения величины сопротивления R_{95} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{38}) и утечки конденсатора C_{91} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{99}).

При пониженном напряжении на модуляторе кинескопа (рис. 4) следует увеличить сопротивление R_{106} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{36}). Незначительное увеличение яркости кинескопа при кратковременном замыкании отверткой выводов катода и модулятора указывает на неисправность кинескопа. Если увеличение яркости приводит к переходу изображения в негативное, то это чаще всего указывает на потерю эмиссии кинескопа.

ЧАСТЬ ЭКРАНА ЗАТЕМНЕНА

Затемнение углов экрана кинескопа чаще всего вызывается неправильным положением магнитного кольца ионной ловушки на горловине кинескопа. Если регулировкой положения кольца устранить неисправность не удается, то нужно ослабить винт держателя отклоняющей системы, передвинуть ее вперед до упора и регулировкой кольца добиться равномерного свечения всего экрана при наилучшей четкости изображения. В случае, если эти меры не помогают, следует заменить магнитное кольцо.

Затемнение верхней части экрана иногда возникает из-за утечки конденсатора C_{90} на рис. 10 (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{97}), участвующего в формировании напряжения, запирающего кинескоп во время обратного хода луча. При этой неисправности яркость свечения экрана постепенно снижается сверху вниз.

Затемнение части экрана в виде темных широких полос, сопровождающееся мешающим гулом в громкоговорителе, является следствием плохой фильтрации выпрямленного напряжения из-за высыхания электролитических конденсаторов фильтра выпрямителя и потери ими емкости.

ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЗВУКА НЕТ, ЭКРАН СВЕТИТСЯ

Чтобы определить такую неисправность, сначала следует проверить антенну. Для этого отключают штеккер от антенного гнезда, проверяют надежность его соединения с коаксиальным кабелем и убеждаются в отсутствии замыкания между центральной жилой и оплеткой кабеля внутри штеккера. Затем, вставив в гнездо антенного ввода *А* (рис. 3) кусок проводника, другим его концом поочередно касаются центрального вывода и корпуса штеккера. В телевизорах «Рубин» первых выпусков с симметричным входом антенный штеккер выполнен в виде штепсельной вилки, а антенный ввод — в виде двух пар гнезд. У такого телевизора один конец проводника включают в любое гнездо антенного ввода. Если в момент касания проводником штеккера появятся звук и изображение, даже недостаточно четкое и контрастное, то неисправность следует искать в антенне и коаксиальном кабеле. Отсутствие изображения и звука укажет на неисправность в самом телевизоре.

После этого включают штеккер в гнездо антенного ввода и переключают телевизор на другой канал. Появление помех на экране и шума мешающих станций в громкоговорителе, а при многопрограммном вещании — изображения и звука другой программы указывает на неисправность блока ПТК (ПТП-1) на проверявшемся ранее канале.

Проверку блока ПТК (ПТП-1) начинают с проверки надежности соединения секторов барабанного переключателя с пружинными контактами блока. Для этого при включенном телевизоре медленно поворачивают и слегка покачивают переключатель каналов. Если изображение и звук появятся даже на незначительное время, то неисправность заключается в плохом качестве контактов секторов. Для устранения ее снимают блок, открывают его нижнюю крышку, вынимают барабан, промывают ацетоном или другим растворителем контактные выводы и осторожно выправляют погнутые пружинные контакты.

Если в результате проверки будет установлено, что неисправность блока заключается не в плохом соединении секторов барабана с пружинными контактами, то следует извлечь из барабана антенный и гетеродинный секторы того канала, на котором прекратился прием, и в случае отсутствия наружных повреждений поочередно заменить их новыми.

Если телевизор не работает и на других каналах, проверяют лампы блока ПТК (ПТП-1) и усилитель ПЧ, общего для сигналов изображения и звука. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» лампы усилителя ПЧ $Л_8$, $Л_9$, $Л_{10}$ и $Л_{11}$ поочередно заменяют лампой $Л_3$ (6Ж1П). Лампу блока ПТК $Л_7$ можно заменить лампой $Л_4$, а лампу $Л_6$ проверяют путем замены на исправную (из запасного комплекта). О неисправности одной из ламп $Л_7$, $Л_8$, $Л_9$, $Л_{10}$ и $Л_{11}$ укажет появление изображения, а лампы $Л_6$ — изображения и звука. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» поочередно заме-

няют лампы $Л_3$, $Л_4$, $Л_5$ и $Л_6$ лампой $Л_8$ (6Ж1П), а лампы блока ПТП-1 $Л_1$ и $Л_2$ — запасной лампой.

В ряде случаев причиной отсутствия звука и изображения может быть неисправность схемы АРУ (рис. 4), для проверки которой кратковременно замыкают выводы конденсатора фильтра АРУ C_{70} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{18}). Появление изображения

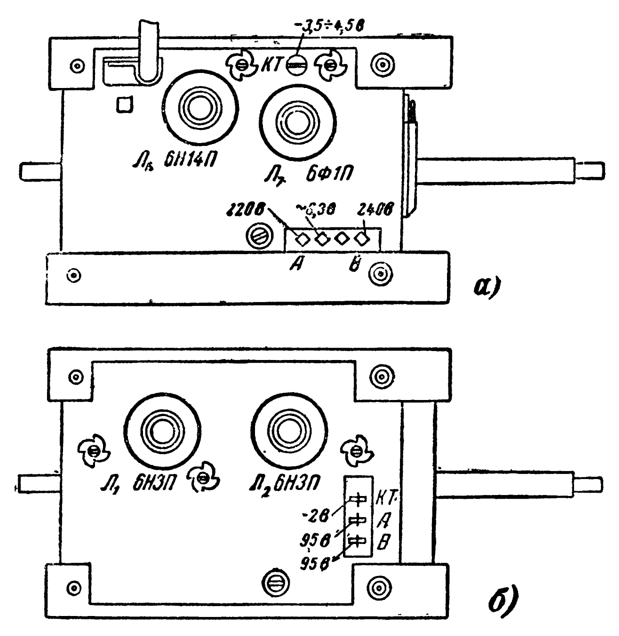


Рис. 26. Расположение контрольных точек.
а — в блоке ПТК; *б* — в блоке ПТП-1.

и звука в момент замыкания этого конденсатора укажет на чрезмерно большую величину отрицательного напряжения в цепи АРУ. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» (рис. 20) это может получиться вследствие обрыва сопротивления R_{19} делителя отрицательного напряжения, а в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» (рис. 4) — из-за обрыва сопротивлений R_{86} (реже — R_{77}).

После проверки схемы АРУ измеряют напряжения на электродах ламп усилителя ПЧ и, если окажется, что режим питания нормален, приступают к проверке работы блока ПТК (ПТП-1). Эту работу начинают с измерения напряжений в точках схемы, выведенных наружу. На рис. 26 показано расположение этих точек. Заниженное напряжение или его полное отсутствие в точках *А* и *В* бывает в результате пробоя или утечки одного из конденсаторов, включенных в анодные цепи ламп блока. Чаще всего неисправными бывают в блоке ПТП-1 (рис. 19) конденсаторы $C_{1\text{-}8}$, $C_{1\text{-}19}$, $C_{1\text{-}24}$, $C_{1\text{-}25}$, $C_{1\text{-}26}$, $C_{1\text{-}27}$, а в блоке ПТК (рис. 3) — $C_{1\text{-}7}$, $C_{1\text{-}8}$, $C_{1\text{-}16}$, $C_{1\text{-}17}$. В ряде слу-

чаев конденсатор, имеющий утечку или пробой, можно обнаружить, не вскрывая блока.

Для нахождения такого конденсатора из блока ПТП-1 вынимают лампы и измеряют поочередно напряжения в точке *А* и на четвертом гнезде панельки лампы $Л_1$. Если напряжение на гнезде выше, чем в точке *А*, то это покажет на пробой или утечку одного из конденсаторов $C_{1\text{-}24}$, $C_{1\text{-}25}$, $C_{1\text{-}26}$. После этого измеряют напряжение на пятом лепестке панельки лампы $Л_3$ усилителя ПЧ. Если напряжение окажется меньше приведенного в табл. 4, значит неисправен конденсатор $C_{1\text{-}26}$, а если оно нормально, неисправен конденсатор $C_{1\text{-}24}$ или $C_{1\text{-}25}$. Чаще всего выходит из строя конденсатор $C_{1\text{-}25}$. При неисправности, связанной с пробоем или утечкой перечисленных конденсаторов, во многих случаях одновременно приходится менять сопротивление $R_{1\text{-}15}$, так как оно сгорает и разрушается.

Если величина напряжения в точке *А* и на четвертом гнезде панельки лампы $Л_1$ одинаковы, то дополнительно измеряют напряжение на шестом гнезде панельки лампы $Л_2$. При одинаковых напряжениях в указанных точках неисправен конденсатор $C_{1\text{-}27}$, а если измеренное в последнем случае напряжение имеет меньшую величину, неисправен конденсатор $C_{1\text{-}19}$ и сопротивление $R_{1\text{-}14}$.

При напряжении на четвертом лепестке панельки лампы $Л_1$, меньшем чем в точке *А*, или если оно совсем отсутствует, — неисправен конденсатор $C_{1\text{-}8}$. При этом обычно сгорает сопротивление $R_{1\text{-}9}$.

Указанная методика проверки в большинстве случаев позволяет найти неисправные элементы схемы. Если такая проверка не дала положительного результата, следует определить неисправный каскад в блоке. При нормальной работе гетеродина на контрольной точке *КТ* должно быть отрицательное напряжение. Для проверки смесителя и усилителя ВЧ вынимают лампу $Л_1$ и к четвертому гнезду панельки этой лампы через конденсатор емкостью 10—30 *пф* подключают центральный вывод штеккера антенны. Появление звука и изображения (даже недостаточно контрастного) укажет на неисправность каскада усилителя ВЧ (смеситель работает).

Наименее надежный элемент каскада усилителя ВЧ — конденсатор $C_{1\text{-}3}$. Его проверяют омметром при вынутой лампе $Л_1$. Если выполнение приведенных рекомендаций не помогает найти неисправность в блоке ПТП-1, следует поочередно проверить все его элементы.

Наиболее эффективный способ нахождения неисправности в блоке ПТК представляет собой метод сравнения напряжений в точках *А* и *В* схемы и гнездах ламповых панелек. Если напряжение в точке *А* меньше, чем в точке *В*, то это указывает на пробой или утечку конденсатора $C_{1\text{-}16}$ (рис. 3). Напряжение в точке *А* может отсутствовать в результате разрушения проводящего слоя сопротивления $R_{1\text{-}12}$.

При исправных конденсаторах и сопротивлениях в анодной цепи лампы $Л_6$ напряжение на третьем гнезде панельки на 4—5 *в* меньшем, чем в точке *В*. В случае утечки конденсатора $C_{1\text{-}7}$ напряжение на этом гнезде будет отличаться на 5—10 *в*, а при том же повреждении конденсатора $C_{1\text{-}8}$ — более чем на 10 *в*. Пробой конденсатора $C_{1\text{-}8}$ влечет за собой нарушение проводящего слоя $R_{1\text{-}4}$. Часто усилитель ВЧ перестает работать из-за обрыва проводящего слоя сопротивлений $R_{1\text{-}2}$, $R_{1\text{-}3}$, что приводит к равенству напряжений в точке *В* и на третьем гнезде панельки лампы $Л_6$. Неисправное сопро-

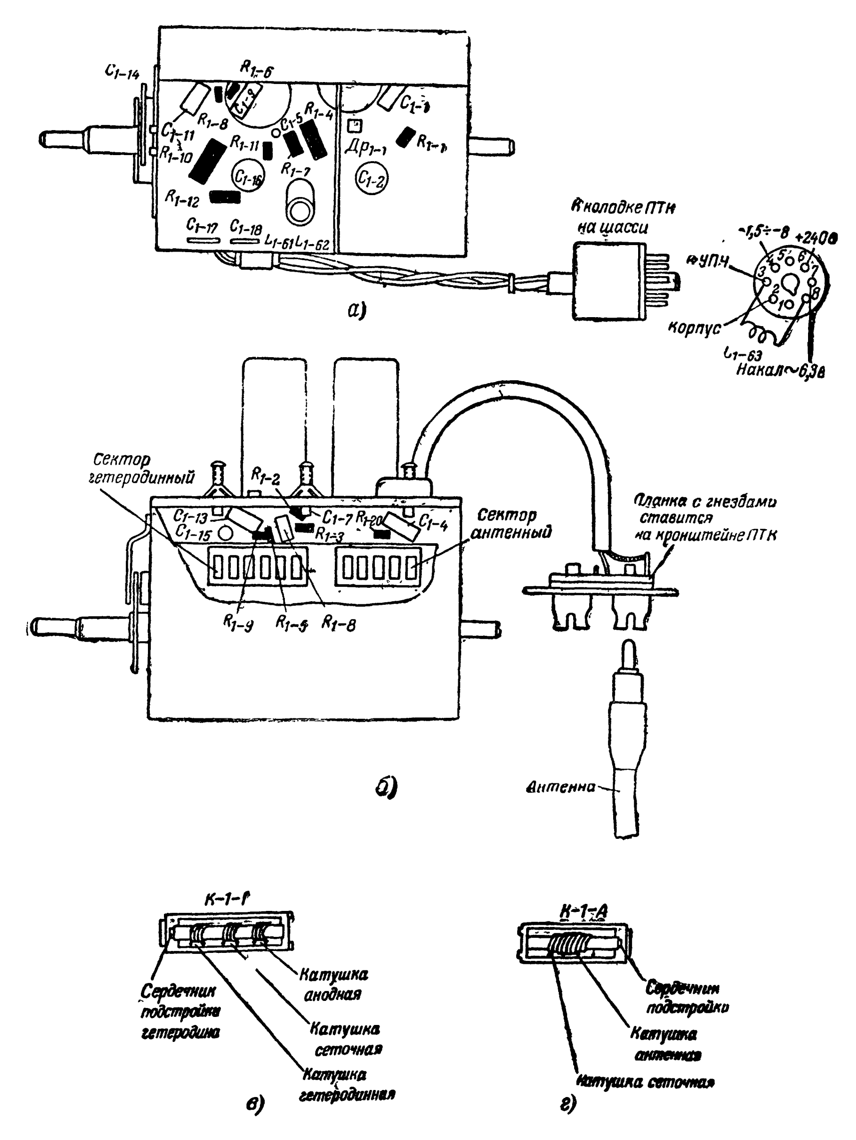


Рис. 27. Расположение деталей в блоке ПТК.

а — вид со стороны монтажа (дно снято); *б* — вид сбоку; *в* — конструкция гетеродинного сектора барабана; *г* — конструкция антенного сектора барабана.

тивление находят путем измерения сопротивления между вторым и третьим гнездами панельки, а затем между вторым гнездом и шасси.

Характерная неисправность блока ПТК заключается в обгорании поверхностного слоя сопротивления R_{1-10}, что часто можно обнаружить по отсутствию напряжения на первом гнезде панельки лампы $Л_7$. Для предупреждения повторного обгорания этого сопротивления следует проверить лампу $Л_7$.

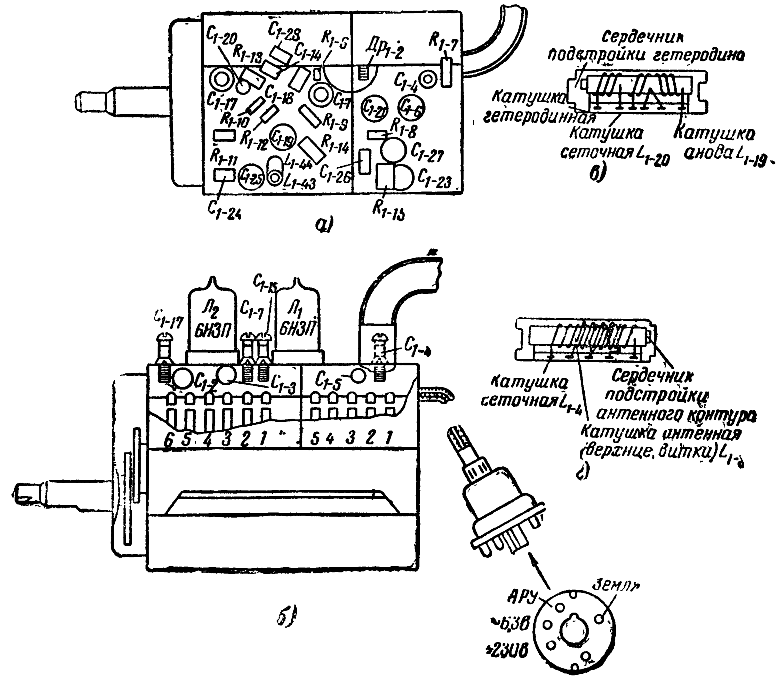


Рис. 28. Расположение деталей в блоке ПТП-1.

а — вид со стороны монтажа (дно снято); *б* — вид сбоку; *в* — конструкция гетеродинного сектора барабана; *г*—конструкция антенного сектора барабана.

После проверки конденсаторов и сопротивлений в анодных цепях блока ПТК дальнейший порядок отыскания места повреждения не отличается от изложенного для блока ПТП-1.

Со второй половины 1961 г. в телевизорах применяют блоки ПТК (рис. 3) с несколько измененными параметрами элементов схемы. Сопротивления R_{1-2} и R_{1-3} (по 150 *ком*) заменены сопротивлениями по 470 *ком*. Параллельно сопротивлению R_{1-10} включено сопротивление R_{1-14} (МТЛ-1—47 *ком*), а величина сопротивления R_{1-10} (11 *ком*) изменена на 24 *ком*. Это обстоятельство вносит некоторые особенности в методику определения неисправности для анодной цепи усилителя ВЧ. При исправности элементов этой цепи раз-

ность напряжений между точкой *В* и третьим гнездом панельки лампы $Л_6$ равна 1 *в*. При большей разности напряжений измеряют напряжение на втором гнезде панельки. Если напряжение отличается более чем в два с половиной раза от напряжения на третьем гнезде, то это указывает на пробой или утечку конденсатора C_{1-7}.

Для облегчения нахождения элементов схемы в блоках ПТК и ПТП-1 на рис. 27 и 28 показано расположение в них деталей.

ЗВУК ЕСТЬ, ИЗОБРАЖЕНИЕ НЕДОСТАТОЧНО КОНТРАСТНО ИЛИ ОТСУТСТВУЕТ (ЭКРАН СВЕТИТСЯ)

В этом случае могут быть неисправны усилители ВЧ и ПЧ, видеодетектор, видеоусилитель и кинескоп. При отсутствии изображения в телевизорах «Рубин-102» и «Радий» (рис. 4) проверяют лампу $Л_{12}$ путем замены ее лампой $Л_{15}$. Сужение размера растра по вертикали указывает на неисправность этой лампы. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» (рис. 20) лампу $Л_7$ проверяют заменой на новую.

Если после замены ламп изображение на экране не появляется, на управляющую сетку лампы $Л_{12}$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $Л_7$) через конденсатор емкостью 0,01—0,1 *мкф* подают с гнезда ее панельки переменное напряжение 6,3 *в*. При исправном видеоусилителе на экране кинескопа появится темная горизонтальная полоса. Если усилитель видеосигналов неисправен, проверяют режим питания лампы и по результатам измерений находят повреждение.

Иногда эта неисправность сопровождается большой яркостью свечения экрана, которая не уменьшается при повороте ручки «Яркость». В этом случае измеряют величину напряжения на выводах катода и модулятора кинескопа при снятой и надетой на его цоколь панельки. Если напряжение на модуляторе увеличивается после того, как панельку надевают на кинескоп, то катод и модулятор замкнуты.

Убедившись в нормальной работе видеоусилителя, проверяют омметром полупроводниковый диод видеодетектора, не отпаивая его от схемы. В этом случае сопротивление диода в проводящем направлении должно быть порядка единиц — сотен ом, а в обратном направлении 3 *ком*. В телевизорах «Рубин», где диод $Д_1$ находится внутри контура, его сопротивление можно измерить между первым и шестым выводами контура *К-5*.

Блоки ПТК (ПТП-1) и каскады ПЧ проверяют также, как это рекомендуется выше. Иногда причиной неисправности бывает утечка конденсаторов C_{1-7} в блоке ПТК и C_{1-3} в блоке ПТП-1. Обнаружить это с помощью прибора трудно. Поэтому следует испытать конденсатор повышенным напряжением, для чего в блоке ПТК при вынутой лампе УВЧ соединяют второе и третье гнезда ее панельки, а в блоке ПТП-1 — третье и четвертое гнезда. Конденсатор, имеющий утечку, при таком испытании пробивается, что ускоряет нахождение неисправности. Если в результате проверки будет обнаружено повышенное напряжение на анодах ламп усилителя ПЧ, то это будет указывать на повреждение в схеме АРУ. Чаще всего в таком случае неисправным бывает сопротивление R_{78} — в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» (R_{19} — в телевизорах «Рубин», «Рубин-А»).

ЗВУК ИСКАЖЕН ИЛИ ОТСУТСТВУЕТ, ИЗОБРАЖЕНИЕ ЕСТЬ

Отсутствие звука указывает на неисправность одного из каскадов канала звукового сопровождения. Вначале ориентировочно определяют неисправный каскад, для чего поочередно касаются отверткой гнезд звукоснимателя. Если при этом гудение в громкоговорителе не появится, значит, неисправен усилитель НЧ. Сначала нужно проверить лампы усилителя. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» (рис. 8) лампы $Л_4$ и $Л_5$ меняют местами с лампами $Л_7$ и $Л_{15}$. Если изображение пропадет, значит, непригодна лампа $Л_4$, а если появится светящаяся горизонтальная полоса, — то лампа $Л_5$. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» (рис. 21) лампу $Л_{11}$ проверяют путем замены на $Л_{17}$, а лампу $Л_{10}$ заменяют новой. Уменьшение размера растра по вертикали указывает на непригодность лампы $Л_{11}$.

Если устранить неисправность путем замены ламп не удается, тогда измеряют их режим и в случае его соответствия приведенным в табл. 4 и 5 проверяют громкоговорители Для этого поочередно замыкают между собой лепестки громкоговорителей на выходной колодке. В момент замыкания лепестков неисправного громкоговорителя в другом громкоговорителе появится звук.

Чаще всего неисправность громкоговорителя заключается в обрыве гибкого проводника, соединяющего звуковую катушку с выходной колодкой. Для устранения обрыва место соединения звуковой катушки с гибким проводником на диффузоре осторожно разогревают паяльником и из соединительного гнезда вытягивают пинцетом остаток оборванного проводника Затем в разогретом соединительном гнезде прокалывают иголкой отверстие, вставляют в него предварительно залуженный конец гибкого проводника и место соединения осторожно пропаивают.

При исправности громкоговорителей проверяют работу выходного каскада усилителя НЧ. Для этого на управляющую сетку лампы $Л_5$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $Л_{11}$) через конденсатор емкостью 0,01—0,1 *мкф* подают переменное напряжение с пятого гнезда этой панельки. Появление фона переменного тока в громкоговорителе указывает на нормальную работу выходного каскада. Повреждение в этом случае нужно искать в предварительном каскаде НЧ. Часто оказывается неисправным разделительный конденсатор C_{39} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{54}). Чтобы проверить этот конденсатор, не обязательно отпаивать от схемы его вывод. Достаточно соединить через конденсатор емкостью 0,01—0,1 *мкф* первый и пятый лепестки панельки лампы $Л_4$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — пятый и шестой лепестки панельки лампы $Л_{10}$). Если при этом не будет слышен фон переменного тока, значит, в разделительном конденсаторе имеется обрыв и его следует заменить.

Выходной каскад может не работать также при выходе из строя выходного трансформатора, который следует проверить омметром. Сопротивление первичной обмотки его должно быть равно нескольким сотням ом, а вторичной — 1,5—2 *ом*. Такая проверка позволяет обнаружить обрыв вторичной и первичной обмоток, а также замыкание большей части витков первичной обмотки. Для большей надежности трансформатор лучше проверять путем замены исправным, а при его отсутствии включением на короткое время с помощью дополнительных монтажных проводников выходного трансформатора кадровой развертки ТВК. Для этого телевизор переключают на прием

УКВ ЧМ радиостанций и вынимают из панельки колодку отклоняющей системы. При таком методе проверки отсоединять от ТВК монтажные проводники схемы кадровой развертки не обязательно.

При исправном усилителе НЧ проверяют лампы усилителя ПЧ и ограничителя канала звука. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» лампы проверяют путем поочередной замены ламп $Л_3$ на $Л_8$ и $Л_4$ на $Л_7$. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» лампы $Л_8$, $Л_9$ проверяют путем поочередной замены местами с лампой $Л_3$. Пропадание изображения указывает на неисправность лампы.

Проверив лампы, измеряют напряжения на электродах ламп усилителя ПЧ звука и ограничителя. Если результаты измерения отличаются от данных, приведенных в табл. 4 и 5, значит, неисправны элементы схемы в проверяемом каскаде.

Характерная особенность, подтверждающая прохождение сигналов звукового сопровождения через усилитель ПЧ звука, заключается в наличии отрицательного напряжения на сеточном сопротивлении ограничителя (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — точка соединения сопротивления R_{49} и конденсатора C_{40}. а в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» — седьмой лепесток разъема дистанционного управления), которое пропадает при отключении антенны.

Искажения звука могут возникнуть из-за неисправности ламп и полупроводниковых диодов, расстройки контуров канала звукового сопровождения и неправильной установки комнатной антенны.

В случае искажений звука вначале согласно рекомендациям, изложенным на стр. 49, проверяют лампы звукового канала, а затем — полупроводниковые диоды частотного детектора. Диоды следует заменить, если величины их сопротивлений в обратном направлении отличаются друг от друга более чем на 30%. При подключении новых диодов они должны подбираться по равенству сопротивлений в обратном направлении.

Часто искажения звука возникают из-за нарушения центровки диффузора громкоговорителя, когда его звуковая катушка при своем движении касается магнита.

В ряде случаев искажения возникают вследствие плохих контактов в клавишной системе, что устанавливается по кратковременному пропаданию искажений при дополнительном нажатии клавиш или при включении другой клавиши тембра. Для ремонта клавишной системы шасси телевизора вынимают из ящика. После освобождения двух крепежных винтов клавишной системы ее сдвигают вправо (если смотреть с лицевой стороны шасси) и поднимают вверх. Затем поочередно извлекают из системы перемещающиеся планки, состоящие из направляющих гетинаксовых полозков и металлических пружинных контактов, устраняют деформацию пружинных контактов и с помощью ацетона или другого растворителя очищают их от загрязнения.

Если звук в положении регулятора, соответствующем наименьшей громкости, сопровождается гудением (фоном), то это указывает на плохое соединение экранировки проводов в каскадах усилителя НЧ с шасси телевизора или на неисправность выпрямителя анодного питания. В случае плохой фильтрации выпрямленного напряжения, помимо звукового фона, наблюдаются искажения изображения: затемненные горизонтальные полосы или синусоидальные искажения вертикальных кромок растра.

Если уменьшение громкости сопровождается уменьшением гудения, следует подстроить частотный детектор. Для этого вращают нижний сердечник контура *К-8-1* (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — *К-8*) до тех пор, пока во время паузы звукового сопровождения уровень фона станет минимальным. Затем вращением верхнего сердечника этого контура добиваются максимальной громкости звука.

При работе телевизора с комнатной антенной настройке контуров должна предшествовать ее правильная ориентировка.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ЧРЕЗМЕРНО КОНТРАСТНО, ЗВУК ЕСТЬ

В данном случае неисправность следует искать в цепи АРУ. Причиной неисправности может быть недостаточное начальное отрицательное напряжение в этой цепи или повреждение в каскаде, вырабатывающем регулирующее отрицательное напряжение.

В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» (рис. 4) сначала проверяют лампу $Л_{13}$, поменяв ее и лампу $Л_4$ местами. На неисправность лампы укажет пропадание звука. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» (рис. 20) с помощью омметра проверяют полупроводниковый диод $Д_2$. Характерный признак нормальной работы схемы АРУ состоит в возрастании (в полтора раза) отрицательного напряжения на конденсаторе сглаживающего фильтра АРУ C_{70} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{18}) при подключении к телевизору антенны во время работы телевизионного передатчика.

Затем измеряют напряжение на выпрямителе смещения. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» (рис. 13) это напряжение должно быть равно — 9,5 *в*, а в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» (рис. 23) — 26 *в*. Измерять напряжение следует непосредственно на селеновом выпрямителе АВС-1-75. Убедившись в том, что напряжение нормально, проверяют сопротивление R_{77} (рис. 4) на выходе этого выпрямителя (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{17}, R_{18}, R_{20}, рис. 20).

После этого проверяют на утечку и пробой конденсаторы сеточных цепей ламп усилителя ПЧ (рис. 4). Для этого один вывод сопротивления R_{77} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{17}) отпаивают и измеряют сопротивление между его другим выводом и шасси (в точке подсоединения конденсатора C_{70}). Незначительное отклонение стрелки омметра, включенного на измерение наибольших сопротивлений, укажет на утечку одного из развязывающих конденсаторов в цепи управляющих сеток ламп усилителя ПЧ или разделительных конденсаторов этих каскадов. Чаще всего выходит их строя конденсатор сглаживающего фильтра АРУ C_{70}.

ЧЕТКОСТЬ ИЗОБРАЖЕНИЯ ПЛОХАЯ, ЗВУК НОРМАЛЬНЫЙ

Такое явление может объясняться неисправностью одного из каскадов усилителя ВЧ, усилителя ПЧ, видеодетектора, видеоусилителя, а также неисправностью антенны или кинескопа.

Если снижение четкости вызвано недостаточной контрастностью изображения, то неисправность следует искать способом, изложенным на стр. 73.

Порядок отыскания повреждения при плохой четкости изображения, связанной с недостаточной яркостью свечения экрана, изло-

жен на стр. 66. При решении вопроса о пригодности кинескопа следует иметь в виду, что признак потери его эмиссии заключается в длительном разогреве кинескопа (7—10 *мин*) и в ряде случаев переходе изображения в негатив при увеличении яркости.

Изображение может иметь плохую четкость при нормальной контрастности и хорошей яркости свечения экрана. Если количество различимых линий вертикального клина испытательной таблицы недостаточно, а резкие границы изображения между его черными и белыми элементами не воспроизводятся, то частотная характеристика видеоусилителя имеет завал в области высших частот. Причиной этого бывает обрыв корректирующих дросселей (*Дк-1, Дк-2,* рис. 4 и 15), включенных в сеточную и анодную цепи усилителя видеосигналов (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — L_1 и L_2). Обычно неисправность дросселя заключается в обрыве обмотки в месте соединения ее с выводом сопротивления, что легко устранимо и не требует замены дросселя. Замена неисправного дросселя новым, как правило, требует корректировки частотной характеристики усилителя видеосигналов с помощью измерительной аппаратуры.

В случае исправности корректирующих дросселей проверяют кинескоп, в котором может произойти замыкание катода с нитью накала Для этого один из выводов сопротивления R_{102} на рис. 10 (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{33}) отпаивают от лепестка панельки кинескопа и измеряют величину постоянного напряжения между выводом нити накала и шасси телевизора. Наличие напряжения указывает на замыкание катода с подогревателем.

Если кинескоп в порядке, причиной неисправности может быть расстройка контуров усилителя ПЧ. В этом случае телевизор настраивают с помощью измерительной аппаратуры в стационарной мастерской.

Если (при плохой четкости) справа от черных элементов изображения наблюдаются светлые полосы («тянучка»), то частотная характеристика видеоусилителя имеет завал в области низких частот. Это вызывается потерей емкости развязывающего конденсатора в цепи экранирующей сетки лампы видеоусилителя C_{79} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{24} и C_{25}). При этом обычно уменьшается предел регулировки контрастности. Конденсаторы проверяют путем параллельного подключения исправного электролитического конденсатора.

В ряде случаев недостаточная четкость вызывается появлением повторного изображения, несколько смещенного вправо относительно основного. Причиной этого может быть неправильная ориентировка антенны или чрезмерный подъем частотной характеристики в области высших частот.

При пользовании комнатной антенной можно попытаться устранить повторное изображение изменением ее положения. При наружной антенне к телевизору поочередно подключают центральную жилу и оплетку коаксиального кабеля. Если в одном из этих случаев повторое изображение исчезнет, то антенна ориентирована неправильно. Если повторное изображение не исчезнет, проверяют сопротивления R_{82}, R_{89} на рис. 4 (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{24}, R_{28}, рис. 20).

Иногда при повороте ручки настройки гетеродина в одно из крайних положений четкость изображения улучшается. В этом случае настройку гетеродина изменяют до получения наилучшей четко-

сти изображения в среднем положении ручки настройки. Для этого в отверстие, расположенное рядом с ручкой настройки гетеродина, вводят отвертку и повертывают на пол-оборота сердечник контура гетеродина (рис. 3). Если при этом точка наилучшей четкости изображения смещается ближе к среднему положению ручки настройки, то подстройку сердечника повторяют в ту же сторону до получения хорошей четкости изображения в среднем положении этой ручки. Если четкость изображения ухудшается, сердечник поворачивают в обратную сторону.

НА ИЗОБРАЖЕНИИ ПОЯВЛЯЮТСЯ ТЕМНЫЕ ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ПОЛОСЫ В ТАКТ СО ЗВУКОМ

Причиной этого бывает расстройка контура гетеродина или контура *К-3* (рис. 4), формирующего левый склон частотной характеристики усилителя ПЧ. Однако к перестройке этих контуров приступают только в том случае, если полосы на изображении сохраняются при минимальной громкости звука.

Вначале нужно попытаться устранить неисправность перестройкой контура гетеродина вращением сердечника до получения наименьшей интенсивности мешающих полос при наилучшей четкости изображения и хорошем качестве звука. Подробные рекомендации по настройке этого каскада изложены в предыдущем параграфе.

Если настройка контура гетеродина не помогает, то нужно перестроить контур *К-3*. Для этого отверткой вращают нижний сердечник контура (со стороны монтажа) и добиваются исчезновения мешающих полос.

В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» аналогичная неисправность может быть вызвана неправильной настройкой заградительного контура *К-11*, настраивать который нужно в следующей последовательности. Провод детектора *Дд-2* отпаивают от точки *А* (рис. 4) и цепочку R_7C_6 (рис. 8) соединяют через емкость 5—10 *пф* с катодом кинескопа. О неправильной настройке контура укажет появление звука в громкоговорителе. Вращением сердечника контура *К-11* добиваются максимального подавления звука в громкоговорителе.

НА ИЗОБРАЖЕНИИ ПОЯВЛЯЮТСЯ СВЕТЛЫЕ ВСПЫШКИ, СОПРОВОЖДАЕМЫЕ ТРЕСКОМ И ШУМАМИ В ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕ

Такое явление возникает из-за неисправности ламп усилителя ВЧ, блоков кадровой и строчной разверток, а также вследствие повреждений в цепях высокого напряжения. Вначале ориентировочно определяют место повреждения, для чего вынимают из панельки одну из ламп усилителя ПЧ, общего для каналов изображения и звука, и следят за изменением характера звучания громкоговорителя. Прекращение тресков и шумов указывает на неисправность лампы усилителя ВЧ. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» заменяют лампу $Л_6$ на новую, а в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» лампу $Л_1$ и лампу $Л_2$ меняют местами. Если трески и шумы в громкоговорителе при вынутой лампе не прекратятся, то по-

вреждение нужно искать в блоке разверток (рис. 10). Тогда вынимают выходную лампу кадровой развертки $Л_{15}$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $Л_{17}$). Прекращение шумов и тресков в этом случае укажет на неисправность блока кадровой развертки. Повреждение может находиться в одной из моточных деталей блока (*ТБК, ТВК, ОС*), которые проверяют поочередной заменой на заведомо исправные.

При указанной неисправности чаще всего повреждение бывает в блоке строчной развертки или в цепях высокого напряжения. Если телевизор проверяют вечером, то иногда по голубому свечению («короне») удается обнаружить место повреждения (при выключенном освещении). В ряде случаев причиной неисправности бывает осевшая на детали пыль, что устраняется чисткой монтажа и шасси.

Если осмотром и чисткой телевизора найти место повреждения не удается, тогда провод строчного трансформатора отсоединяют от колодки высоковольтного фильтра. Прекращение тресков и шумов в громкоговорителе указывает на повреждение в цепях высокого напряжения. После этого поочередно проверяют конденсаторы и сопротивление высоковольтного фильтра, изоляторы и маску обрамления металло-стеклянного кинескопа. У стеклянных кинескопов 43ЛК3Б такая неисправность иногда бывает из-за плохого контакта анодного ввода с аквадагом, что обнаруживается по голубому свечению внутри колбы вокруг анодного ввода (при максимальной яркости) или по прекращению тресков и шумов в громкоговорителе после снятия панельки с цоколя кинескопа.

Если после отсоединения провода строчного трансформатора от колодки высоковольтного фильтра трески и шумы не пропадают, то это указывает на повреждение блока строчной развертки. В связи с этим проверяют регулятор размера строк, отпаивая один его вывод, а затем — отклоняющую систему, подключая ее через переходные колодки (рис. 25). В момент проверки неисправной детали шумы и трески в громкоговорителе прекратятся. Если неисправность найти не удается, меняют строчный трансформатор на исправный.

Часто причина появления шумов и тресков заключается в паразитной генерации лампы 6П13С и стекании электрических зарядов с ее анодного колпачка по стеклу баллона. В этом случае шумы и трески сопровождаются смещением отдельных строк изображения относительно друг друга.

Паразитная генерация проявляется обычно в первые минуты работы строчной развертки. В телевизорах «Рубин-102Б» для ликвидации паразитной генерации цоколь лампы экранирован металлическим заземленным цилиндром. Там, где экран отсутствует, пластмассовый цоколь лампы следует обернуть фольгой и соединить ее с шасси.

Стекание электрических зарядов с анодного колпачка лампы по баллону появляется спустя некоторое время после начала работы строчной развертки вследствие уменьшения поверхностного сопротивления стекла от нагрева. В ряде случаев это явление сопровождается голубым свечением баллона около колпачка. Завод-изготовитель рекомендует устранять эту неисправность нанесением на верхнюю часть баллона лампы тонкого слоя силикочового лака ФГ-9.

ИЗОБРАЖЕНИЕ НАРУШЕНО, ВИДНЫ НАКЛОННЫЕ ПОЛОСЫ, ПЕРЕМЕЩАЮЩИЕСЯ ПО ЭКРАНУ

Это может быть вызвано неисправностью амплитудного селектора и видеоусилителя, а в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» также неисправностью усилителя-ограничителя синхроимпульсов.

Нахождение неисправности начинают с проверки ламп. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» проверяют лампу $Л_7$ заменой на новую, а лампу $Л_{12}$ и лампу $Л_{13}$ меняют местами. При неисправности лампы $Л_{12}$ после дополнительной регулировки ручками «Частота кадров» и «Частота строк» изменится характер неисправности (будут видны горизонтальные полосы), а в ряде случаев на мгновение можно получить изображение.

В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» меняют местами лампу $Л_{12}$ с лампой $Л_{15}$, лампу $Л_{13}$ — с лампой $Л_4$, а лампу $Л_{14}$ — с лампой $Л_{16}$. При неисправности лампы $Л_{12}$ уменьшится размер растра по вертикали, при неисправности лампы $Л_{13}$ пропадет звук или уменьшится его громкость. Появление горизонтальных полос, а при определенном положении ручки «Частота строк» — изображения, смещающегося в горизонтальном направлении, укажет на неисправность лампы $Л_{14}$.

Убедившись в исправности ламп, проверяют режимы их питания и результаты измерения сравнивают с данными табл. 4 и 5. При нарушении режима питания одного из каскадов проверяют элементы его схемы.

Отыскание повреждения значительно облегчается проверкой на слух полукадровых синхронизирующих импульсов на входе и выходе видеоусилителя и амплитудного селектора, а в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» также каскада усилителя-ограничителя. Для этого провод от прибора через конденсатор емкостью 1 000—5 000 *пф* присоединяют к управляющей сетке лампы выходного каскада усилителя НЧ. Другим щупом провода прибора поочередно касаются точек схемы (рис. 10), указанных в табл. 8.

Таблица 8

Проверяемый каскад и электрод (по очередности проверки)	„Рубин", „Рубин-А"		„Рубин-102" всех моделей и „Радий"	
	Лампа	Номер лепестка ламповой панельки	Лампа	Номер лепестка ламповой панельки
Анод видеоусилителя	$Л_7$	8	$Л_{12}$	7
Управляющая сетка амплитудного селектора	$Л_{12}$	2	$Л_{13}$	2
Анод амплитудного селектора	$Л_{12}$	1	$Л_{13}$	6
Управляющая сетка усилителя-ограничителя	—	—	$Л_{14}$	2
Анод усилителя-ограничителя	—	—	$Л_{14}$	1
Управляющая сетка блокинг-генератора кадров	$Л_{12}$	7	$Л_{14}$	7

При такой проверке вывод трансформатора блокинг-генератора кадров должен быть отсоединен от шестого лепестка панельки лампы $Л_{14}$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — шестой лепесток панельки лампы $Л_{12}$). При наличии полукадровых синхронизирующих импульсов в громкоговорителе будет прослушиваться гудение с частотой 50 *гц*. Отсутствие гудения или снижение уровня фона по сравнению с громкостью в ранее проверенной точке схемы укажет на неисправность участка схемы между этими точками. Наиболее вероятными неисправностями могут быть обрыв одного из корректирующих дросселей в аноде лампы видеоусилителя, обрыв сопротивления в анодной цепи лампы амплитудного селектора или усилителя-ограничителя синхронизирующих импульсов, а также пробой одного из конденсаторов интегрирующего фильтра.

ИЗОБРАЖЕНИЕ ПЕРЕМЕЩАЕТСЯ В ВЕРТИКАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Это может происходить вследствие неисправностей канала изображения или управляющего каскада кадровой развертки.

Лампу управляющего каскада кадровой развертки $Л_{14}$ проверяют путем перемены местами ее и лампы $Л_{16}$, а в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» меняют местами лампы $Л_{12}$ и $Л_{13}$. При неисправности замененной лампы перемещение изображения в вертикальном направлении прекращается, но при этом появится неустойчивость изображения по горизонтали. В телевизорах «Рубин-А», «Рубин-102» всех моделей и «Радий» после перемены ламп местами может прекратиться свечение экрана.

Если проверка ламп оказалась безрезультатной, следует ориентировочно определить неисправный каскад. Перемещение изображения в одном и том же направлении (сверху вниз или снизу вверх) при любом положении ручки «Частота кадров» указывает на неисправность управляющего каскада кадровой развертки. В этом случае проверяют сопротивления (рис. 10), включенные в сеточную цепь лампы $Л_{14}$, измеряя их величину, между шасси и седьмым лепестком панельки (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $Л_{12}$). В одном из крайних положений ручки «Частота кадров» сопротивление этого участка должно соответствовать величине сопротивления R_{130} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{87}), а в другом — сумме сопротивлений R_{130} и R_{131} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — R_{87} и R_{88}). Убедившись в исправности сопротивлений, проверяют конденсатор C_{126} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А»—C_{70}) и при его исправности заменяют трансформатор блокинг-генератора кадров *БТК* (*Тр3*).

Если ручкой «Частота кадров» удается на некоторое время остановить перемещение изображения, то это значит, что на управляющую сетку блокинг-генератора не поступают синхронизирующие импульсы. Прохождение полукадровых синхронизирующих импульсов проверяют на слух (см. стр. 80), а последовательность проверки приведена в табл. 8.

Иногда перемещение изображения происходит периодически и может быть на некоторое время остановлено вращением ручки «Частота кадров». В таком случае вращением этой ручки добиваются такого положения (рис. 29), при котором просматривается полу-

кадровый синхронизирующий импульс, расположенный между двумя кадрами изображения. Затем устанавливают такую контрастность и яркость изображения, чтобы бланкирующий, синхронизирующий и уравнивающий импульсы были видны отчетливо.

Если синхронизирующий и уравнивающий импульсы не отличаются по контрастности от бланкирующего, то в видеоусилителе или последнем каскаде усилителя ПЧ происходит ограничение синхронизирующего импульса. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» лампу $Л_{12}$ и лампу $Л_{15}$ меняют местами. О неисправности лампы $Л_{12}$ укажет изменение размера изображения по вертикали

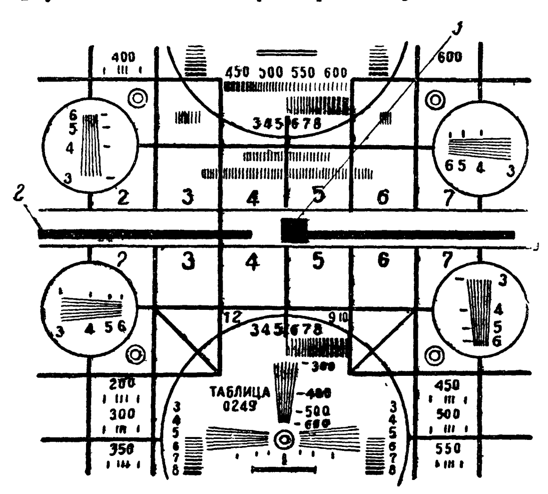


Рис. 29. К определению неисправного каскада при нарушении синхронизации. *1* — бланкирующий импульс; *2* — синхронизирующий импульс; *3* — уравнивающие импульсы.

при устойчивой синхронизации кадров изображения. В случае неисправности лампы $Л_{11}$ после ее перемены местами с лампой $Л_3$ перемещение изображения по вертикали прекратится.

В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» лампу $Л_7$ проверяют, заменяя ее новой, а лампу $Л_6$ — лампой $Л_8$. Если после этого перемещение изображения прекратится, значит, неисправна проверяемая лампа. Если перемещение изображения продолжается, проверяют соответствие режимов питания этих ламп данным, приведенным в табл. 4 и 5.

Часто причиной неисправности бывает утечка или пробой конденсатора, включенного в цепь катода лампы последнего каскада усилителя ПЧ, в результате чего уменьшается напряжение смещения и происходит ограничение синхронизирующих импульсов. В этом случае в канал синхронизации попадают гасящие импульсы и сигналы изображения, которые преждевременно открывают лампу управляющего каскада кадровой развертки, вызывая тем самым перемещение изображения.

В телевизорах «Рубин», «Рубин-А» и «Рубин-102Б» эта неисправность может возникнуть вследствие потери емкости конденсаторов развязывающего фильтра видеоусилителя (см. стр. 77).

Изображение может быть неустойчивым вследствие расстройки контуров усилителя ПЧ. При этом изображение становится размазанным, а крупные детали серыми со следами окантовки. Ремонтировать такой телевизор следует в мастерской, оборудованной измерительной аппаратурой.

Если синхронизирующий и уравнивающий импульсы значительно темнее бланкирующего, а последний темнее самого темного элемента изображения, значит, неисправен амплитудный селектор. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» неисправность может находиться в каскаде усилителя-ограничителя синхронизирующих импульсов (рис. 10). Для проверки этого каскада лампу $Л_{13}$ меняют местами с лампой $Л_4$. После такой замены при неисправности лампы $Л_{13}$ устойчивость изображения восстанавливается, но появляется искажение звука. Если лампы исправны, то следует проверить сопротивления R_{98}, R_{123}, включенные в сеточную сеть этих каскадов (R_{81} — в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А»). Наиболее вероятной для данного дефекта причиной перемещения изображения по вертикали является неисправность указанных сопротивлений.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ ЛИНИИ ИСКРИВЛЕНЫ, ИЗОБРАЖЕНИЕ ИЛИ ЧАСТЬ СТРОК СМЕЩАЕТСЯ В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ

Это может получаться при нарушении строчной синхронизации вследствие неисправности схемы АПЧ или управляющего каскада строчной развертки. В телевизоре «Рубин» может быть неисправен также усилитель постоянного тока.

Определение неисправности следует начинать с проверки лампы управляющего каскада строчной развертки. Для этого лампу $Л_{16}$ меняют местами с лампой $Л_{14}$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — лампу $Л_{13}$ с лампой $Л_{12}$). В случае неисправности лампы нарушится общая или кадровая синхронизация (появятся наклонные перемещающиеся полосы или кадры изображения начнут смещаться в вертикальном направлении).

После проверки лампы определяют неисправный каскад. Если ручкой «Частота строк» нельзя даже на некоторое время восстановить нормальное изображение, то это указывает на неисправность управляющего каскада. Проверку следует начинать с элементов схемы, определяющих частоту колебаний генератора (рис. 10), т. е. $C_{147}R_{158}R_{159}$ (в телевизоре «Рубин-А» — $C_{88}R_{108}R_{109}$), а в телевизоре «Рубин» (рис. 22) — $C_{88}R_{107}R_{108}R_{109}$. Если элементы схемы управляющего каскада в телевизоре «Рубин» окажутся исправными, то трансформатор блокинг-генератора строк следует заменить на новый.

Если ручкой «Частота строк» на некоторое время удается восстановить нормальное изображение, значит, неисправны элементы дифференцирующей цепи или схемы АПЧ. Поэтому вначале проверяют элементы дифференцирующей цепочки C_{135}*Дд-5* (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $C_{69}R_{100}$). В телевизоре «Рубин» предварительно следует проверить сопротивление R_{106}.

Если элементы дифференцирующей цепочки оказались исправными, то проверяют полупроводниковые диоды *Дд-4*, *Дд-5* схемы АПЧ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — *Д7*, *Д8*). Диоды, работающие в схеме АПЧ, должны быть одинаковыми, особенно величина их сопротивления в обратном направлении. Поэтому при неисправности одного из диодов следует заменить оба диода новыми, тщательно подобранными по сопротивлению. При исправности диодов проверяют сопротивления нагрузки $R_{150}R_{151}$ (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $R_{101}R_{102}$), которые должны быть одинаковы, а затем проверяют остальные элементы схемы АПЧ.

Характерная неисправность телевизора «Рубин» заключается в периодическом нарушении строчной синхронизации, которая восстанавливается вращением ручки «Частота строк». Срыв синхронизации происходит вследствие недостаточной стабильности частоты блокинг-генератора строчной развертки, в большей степени зависящей от температуры нагрева деталей и изменений величины напряжений сети. При больших изменениях частоты блокинг-генератора автоматическая регулировка становится не эффективной и синхронизация нарушается. В ряде случаев эта неисправность устраняется тщательным подбором полупроводниковых диодов *Д7* и *Д8* (рис. 22), однако это не всегда приводит к положительному результату. Наиболее эффективный способ устранения этой неисправности заключается в применении вместо блокинг-генератора и усилителя постоянного тока мультивибратора с стабилизирующим контуром. Мультивибратор был введен заводом во все последующие модели телевизора.

Для переделки блокинг-генератора снимают верхний блок телевизора и на шасси между панельками лампы $Л_{13}$ и отклоняющей системы делают вырез, где укрепляют контур *К-10* (рис. 30). Для переделки можно использовать контур от любого телевизора этой модели. Параллельно контуру подключают конденсатор КСО-5 емкостью 0,01 *мкф* (C_{105}) и сопротивление ВС-0,25 величиной 27 *ком* (R_{125}). Затем освобождают от монтажа лепестки панельки *1*, *2*, *3*, *6*, *7*, *8* лампы $Л_{13}$ (рис. 22). К первому лепестку припаивают сопротивление ВС-0,5 величиной 22 *ком*, а другой его вывод соединяют с контуром *К-10*. Сопротивление R_{107} (220 *ком*) и освободившуюся монтажную точку цепи выпрямленного напряжения соединяют перемычкой с контуром *К-10*. К этой же точке припаивают сопротивление ВС-1 величиной 51 *ком* (R_{114}), соединяя второй его вывод с шестым лепестком панельки. Между первым и седьмым лепестками панельки включают конденсатор КС емкостью 180 *пф* Из схемы удаляют трансформатор блокинг-генератора, сопротивления R_{114}, R_{108} и конденсатор C_{88} (330 *пф*). Переменное сопротивление «Частота строк» заменяют сопротивлением 47 *ком* того же типа. Один вывод этого сопротивления соединяют с шасси, другой — через сопротивление типа ВС-0,25 величиной 91 *ком* с седьмым лепестком панельки.

Разделительный конденсатор C_{91} заменяют конденсатором ПСО емкостью 1 000 *пф*, а зарядный (C_{90}) — конденсатором того же типа емкостью 2 200 *пф* и сопротивлением ВС-0,25 величиной 10 *ком*. Точку соединения этих конденсаторов соединяют с шестым лепестком панельки. Затем меняют местами конденсатор C_{89} и сопротивление R_{113}, величину которого увеличивают до 27 *ком*. Свободный вывод конденсатора C_{89} соединяют с одним из выводов дополни-

тельной обмотки строчного трансформатора, а другой вывод обмотки соединяют с шасси.

После этого вносят изменения в схему фазового дискриминатора. Конденсатор C_{83} заменяют конденсатором КСО-5 емкостью 4 700 *пф*, а конденсатор C_{85} — конденсатором МБМ емкостью 0,025 *мкф*. Вместо сопротивления R_{103} (10 *ком*) устанавливают сопротивление ВС-0,25 величиной 27 *ком*. Третий и восьмой лепестки панельки замыкают между собой и соединяют с шасси через сопротивление ВС-0,25 величиной 510 *ком*.

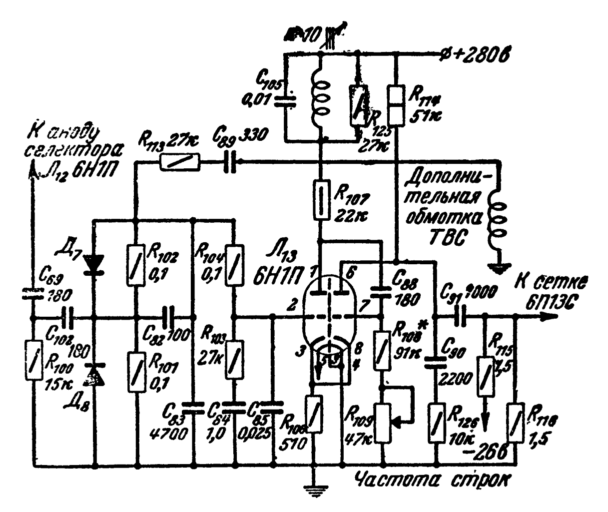


Рис. 22. Схема строчной синхронизации телевизора «Рубин» после переделки.

Схема строчной синхронизации после внесения в нее изменений приведена на рис. 30. Схема же каскада до переделки изображена на рис. 22.

По окончании монтажных работ включают телевизор и в случае неустойчивости строчной синхронизации регулируют схему, переключая выводы дополнительной обмотки строчного трансформатора и контура *К-10*.

Нарушение строчной синхронизации иногда проявляется как неустойчивость строк в верхней части растра и излом вертикальных линий изображения. Эта неисправность обычно возникает при неправильной настройке контура *К-10* (рис. 10), настраивать который нужно вращением сердечника до устранения неисправности. В условиях стационарной мастерской с помощью электронного вольтметра можно получить более точную настройку. Для этого один щуп вольтметра подключают к точке соединения сопротивлений R_{161} и R_{162} (в телевизоре «Рубин-А» — R_{107} и R_{125}), а другой — к шасси; вращая сердечник контура, добиваются максимального отклонения стрелки прибора. Иногда для правильной настройки контура параллельно его обмотке включают конденсатор емкостью 470—1 000 *пф*.

В телевизорах «Рубин-102» и «Рубин-102А» настройка контура *К-10* не всегда приводит к желаемым результатам. Лучшая устойчивость синхронизации в этом случае достигается изменением схемы АПЧ по типу телевизора «Рубин-102Б» (рис. 10). Для этого конденсаторы C_{135}, C_{143} заменяют на новые, номиналы которых соответствуют данным схемы телевизора «Рубин-102Б». Вместо конденсатора C_{146} типа КБГИ устанавливают конденсатор типа КСО-5 (0,01 *мкф*), а вместо конденсатора C_{142} — конденсатор типа КСО-2 (1 000 *пф*). Параллельно диоду *Дд-5* устанавливают конденсатор емкостью 180 *пф*.

УЗКАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ПОЛОСА ВМЕСТО РАСТРА ИЛИ НЕПОЛНЫЙ РАЗМЕР ИЗОБРАЖЕНИЯ ПО ВЕРТИКАЛИ

Это может получиться вследствие неисправности каскадов кадровой развертки (управляющего или выходного) и повреждения отклоняющей системы. Прежде всего нужно проверить лампы блока кадровой развертки. В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» меняют местами лампу $Л_{14}$ с лампой $Л_{16}$, а лампу $Л_{15}$ — с лампой $Л_5$. О неисправности лампы $Л_{14}$ укажет прекращение свечения экрана. При неисправности лампы $Л_{15}$ пропадает или будет искажен звук, а растр по вертикали развернется полностью. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» меняют местами лампу $Л_{12}$ с лампой $Л_{13}$, а лампу $Л_{17}$ — с лампой $Л_{11}$. При неисправности лампы $Л_{12}$ размер растра увеличится, но будет нарушена строчная синхронизация. При неисправности лампы $Л_{17}$ исказится или полностью пропадет звук, а размер изображения по вертикали станет нормальным.

Если заменой ламп не удается обнаружить неисправность, определяют каскад, в котором находится повреждение. В случае появления узкой горизонтальной полосы на экране телевизоров «Рубин-102» всех моделей и «Радий» (рис. 10) второй и четвертый лепестки панельки лампы $Л_{15}$ соединяют через конденсатор емкостью 0,1 *мкф*, а в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — четвертый и седьмой лепестки панельки лампы $Л_{17}$. При исправных выходном каскаде и отклоняющей системе после этого появится свечение экрана.

Проверку блокинг-генератора начинают с измерения режима питания лампы, обращая особое внимание на величину отрицательного напряжения на ее управляющей сетке, которое должно быть порядка 20—25 *в*. Отсутствие отрицательного напряжения или его недостаточная величина указывают на неисправность блокинг-генератора. В ряде случаев неисправность трансформатора блокинг-генератора может быть обнаружена измерением сопротивления его обмоток. Сопротивление анодной обмотки должно быть равно 300 *ом*, а сеточной — около 700 *ом*.

При отсутствии неисправности в блокинг-генераторе проверяют сопротивления и конденсаторы, включенные в сеточную цепь выходного каскада кадровой развертки. Место повреждения быстрее всего можно найти на слух с помощью испытательной цепочки (см. стр. 80). Отсутствие фона переменного тока в громкоговорителе при подключении к определенным точкам схемы указывает на неисправность одного из элементов схемы, соединенных с этой точ-

кой. В большинстве случаев неисправным оказывается зарядный конденсатор C_{129} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{74}).

Если подача переменного напряжения на управляющую сетку лампы выходного каскада не приведет к появлению свечения экрана, значит, неисправен выходной каскад. Тогда в первую очередь проверяют отклоняющую систему. Для этого в телевизорах «Рубин-А», «Рубин-102» всех моделей и «Радий» освобождают от монтажа восьмой лепесток соединительной панельки отклоняющей системы, а седьмой лепесток временно соединяют с шасси. Освободившийся лепесток соединяют через конденсатор емкостью 0,1 *мкф* с четвертым лепестком панельки выходной лампы кадровой развертки (в телевизорах «Рубин-А» — с пятым лепестком). В телевизоре «Рубин», имеющем другую распайку выводов отклоняющей системы, освобождают от схемы второй лепесток, а с шасси соединяют четвертый. Переменное напряжение на второй лепесток подают тем же способом с пятого лепестка панельки лампы выходного каскада. При исправной отклоняющей системе появится свечение экрана, что укажет на неисправность выходного каскада кадровой развертки.

Проверку его начинают с измерения напряжений на электродах лампы, и если они не соответствуют данным, указанным в табл. 4 и 5, проверяют сопротивления и конденсаторы в схеме каскада, а затем — выходной трансформатор кадровой развертки. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» сопротивление первичной обмотки этого трансформатора должно равняться — 1 360 *ом*, а вторичной — 1,9 *ом*. Во всех последующих моделях телевизоров первичная обмотка выходного трансформатора имеет сопротивление 560 *ом*, а вторичная — 2 *ом*.

Найти неисправность в случае недостаточного размера изображения по вертикали довольно трудно. Причиной такой неисправности чаще всего бывает междувитковое замыкание первичной обмотки *ТВК*. Отличительной особенностью, подтверждающей замыкание витков трансформатора, служит сжатие верхних и нижних строк растра.

В телевизорах «Рубин» первых выпусков на изображении иногда появляются одна-две горизонтальные светящиеся полоски. Причиной их возникновения являются динатронный эффект в лампе выходного каскада кадровой развертки. Для устранения этого следует поменять местами лампы $Л_{17}$ и $Л_{11}$ и, если это не поможет, заменить конденсатор C_{76}, а там, где он отсутствует, включить вновь (рис. 4).

ИЗОБРАЖЕНИЕ НЕЛИНЕЙНО ПО ВЕРТИКАЛИ

Нелинейность по вертикали обычно появляется вследствие неисправности выходного каскада кадровой развертки, нахождение которой начинают с проверки лампы выходного каскада. Для этого в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» меняют местами лампы $Л_{15}$ и $Л_5$, а в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» лампы $Л_{17}$ и $Л_{11}$. При неисправности лампы $Л_{15}$ ($Л_{17}$) появится искажение звука и восстановится нормальная линейность. Если при замене ламп нелинейность остается, то последовательность дальнейшего отыскания ее причин зависит от характера искажений растра.

Чаще всего в таком случае изображение сжато в нижней части. Это связано с уменьшением отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы выходного каскада. Для его проверки измеряют напряжения на аноде и экранирующей сетке лампы. Полученные результаты сравнивают с данными (табл. 4 и 5). После этого проверяют выпрямитель напряжения смещения. При его исправности напряжение на выходе фильтра (рис. 13) равняется — 9,5 *в* (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — 26 *в*). Затем проверяют конденсаторы C_{127}, C_{137}, рис. 10 (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{73}, C_{76}, C_{78}). Неисправность может проявляться даже при незначительном повышении утечки этих конденсаторов, поэтому проверять их следует только заменой новыми. Иногда бывает неисправен конденсатор C_{129} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{74}).

В ряде случаев эта неисправность сопровождается завертыванием нижней части изображения. Это обычно происходит из-за высыхания электролитических конденсаторов C_{138}, C_{141} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{79}, C_{80}). Конденсаторы проверяют, подключая параллельно к ним заведомо исправные конденсаторы.

Сжатие изображения в нижней части растра может быть вызвано также замыканием витков первичной обмотки *ТВК*, при этом будет наблюдаться некоторое уменьшение размера изображения по вертикали и сжатие нескольких строк в его верхней части. Такая неисправность *ТВК* может быть обнаружена измерением сопротивления его обмоток (см. стр. 87).

При сжатии изображения в верхней части измеряют напряжение на экранирующей сетке лампы выходного каскада кадровой развертки. При недостаточной величине напряжения (см. табл. 4 и 5) проверяют элементы развязки в этой цепи — C_{138}, R_{145} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{79}, R_{96}). Реже причиной неисправности бывает обрыв одного из конденсаторов (C_{131}, C_{133}, C_{134}), включенных в сеточную цепь выходного каскада (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — $C_{75}C_{77}$).

Сжатие верхней и растянутость нижней части изображения при увеличенном его вертикальном размере указывают на повреждение в цепи обратной связи. Это происходит из-за утечки конденсатора C_{137} или обрыва сопротивлений R_{141} (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — C_{78} и R_{95}).

Неисправность может быть вызвана недостаточной фильтрацией выпрямленного напряжения. В этом случае на изображении появляется темная горизонтальная полоса, а вертикальные края растра могут иметь синусоидальную форму. Иногда в громкоговорителе появляется гудение. В этом случае неисправны чаще всего бывают электролитические конденсаторы фильтра выпрямителя.

ИЗОБРАЖЕНИЕ СДВИНУТО ПО ГОРИЗОНТАЛИ ИЛИ ВЕРТИКАЛИ

Такой сдвиг возникает вследствие нарушения правильного положения магнитного кольца ионной ловушки или магнита центровки изображения на горловине кинескопа. В этом случае регулируют положение магнита ионной ловушки. Если установить изображение по центру экрана не удается, правильно устанавливают изображе-

ние путем регулировки ручкой магнита центровки и небольшим поворотом его вокруг горловины кинескопа. Добившись правильного положения изображения, регулируют положение магнита ионной ловушки до получения максимальной яркости свечения кинескопа и хорошей фокусировки.

Перед регулировкой положения магнитных колец следует убедиться в отсутствии сжатия правой части изображения. Причиной этого в большинстве случаев бывает частичная потеря эмиссии лампы 6П13С.

Если изображение одновременно сдвинуто и сжато снизу и справа, то причиной этого обычно бывает недостаточное напряжение сети.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ И ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ ЛИНИИ ИЗОБРАЖЕНИЯ НЕ ПАРАЛЛЕЛЬНЫ КРАЯМ РАМКИ

Это указывает на неправильное положение отклоняющей системы на горловине кинескопа. Отклоняющую систему поворачивают вокруг горловины до тех пор, пока изображение не займет правильного положения. Перед регулировкой системы следует ослабить стопорный винт.

ПРЯМОУГОЛЬНАЯ ФОРМА ИЗОБРАЖЕНИЯ ИСКАЖЕНА

Это явление в основном связано с неисправностью отклоняющей системы. В таком случае возникает трапецеидальное искажение растра, сопровождаемое в ряде случаев снижением яркости свечения кинескопа и появлением полос и «складок» на изображении. Причиной неисправности бывает междувитковое замыкание отклоняющих катушек, что может быть обнаружено омметром (см. табл. 7).

Прямоугольная форма изображения может быть нарушена также из-за плохой фильтрации выпрямленного напряжения. Искажения такого рода обычно сопровождаются нарушением линейности изображения и фоном переменного тока в громкоговорителе.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ТЕЛЕВИЗОРА ПО ПРИБОРАМ

ПРОВЕРКА И КОРРЕКТИРОВКА ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЯ

Частотную характеристику проверяют прибором Х1-7(ПНТ-59). Прибор следует включить для работы в диапазоне частот 0,1—15 *Мгц*. Выходной кабель (делитель напряжения — 1 : 1) через емкость 0,01 *мкф* подключают к управляющей сетке лампы видеоусилителя. Выносную детекторную головку входа прибора подключают к катоду кинескопа. При этом в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» контур *К-11* замыкают накоротко. Теле-

визор включают, дают ему прогреться и получают на экране прибора частотную характеристику.

Частотная характеристика не требует корректировки, если видеоусилитель пропускает полосу частот от 50 *гц* до 5,5 *Мгц*. Для примера на рис. 31 приведена частотная характеристика видеоусилителя телевизоров «Рубин» и «Рубин-А». Характеристика «Рубин-102» и «Радий» аналогична приведенной. При этом допускается ее неравномерность (подъем) в диапазоне частот 4—5 *Мгц*. Если высокочастотные дроссели не имеют обрыва и на них не видно следов гари, а неравномерность частотной характеристики превышает допустимые пределы, то следует проверить режим питания ламп видеоусилителя, а затем откорректировать усилитель.

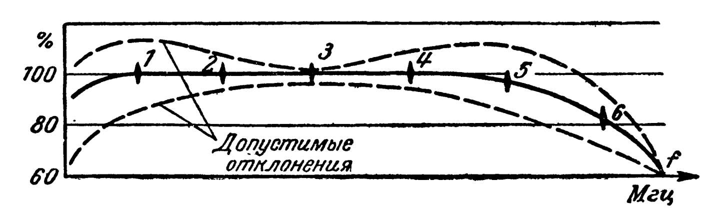


Рис. 31. Частотная характеристика видеоусилителя телевизора «Рубин».

Необходимость корректировки частотной характеристики обычно возникает после замены одного из корректирующих дросселей (рис. 4) и, как правило, занимает много времени. Поэтому менять дроссели на новые следует только в случае невозможности их ремонта. Сначала определяют резонансную частоту того или иного дросселя и в какую сторону нужно изменить его индуктивность. Для этого соединяют перемычкой выводы дросселя *Дк-3* (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — L_3) и по кривой определяют частоту резонанса дросселя *Дк-2* (L_2). При правильном выборе индуктивности дросселя его резонансная частота должна лежать в пределах 4—5 *Мгц*, и если резонанс смещен в ту или иную сторону, нужно изменить индуктивность дросселя или подобрать другой.

Таким же способом проверяется правильность выбора дросселя *Дк-3* (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — L_3). Резонансная частота этого дросселя должна находиться в пределах 2,5—3,5 *Мгц*. Неравномерность частотной характеристики, можно регулировать изменением величины сопротивления, шунтирующего дроссель.

В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» после этого настраивают заградительный контур *К-11*. Для этого с него снимают перемычку и увеличивают выходное напряжение прибора Х1-7. Частота, на которой наблюдается провал в правом склоне частотной характеристики, соответствует частоте настройки этого контура. Поворотом сердечника контур настраивают на частоту 6,5 *Мгц*.

Более точную настройку заградительного контура можно получить при помощи генератора Г4-1А (ГСС-6) и электронного вольтметра ВК7-3. Для этого генератор через конденсатор емкостью 2—3 *пф* подключают к катоду видеоусилителя, а вольтметр ВК7-3, установленный для измерения переменного тока частотой 6,5 *Мгц*

на шкале 10 *в*,— к катоду кинескопа. Частоту генератора устанавливают равной 6,5 *Мгц* при глубине модуляции 50% и максимальном выходном напряжении. Регулятор контрастности телевизора устанавливают в положение максимальной контрастности и вращением сердечника контура *К-11* настраиваются по минимальному отклонению стрелки прибора.

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА УСИЛИТЕЛЯ ПЧ ОБЩЕГО КАНАЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ И ЗВУКА

Проверять и настраивать усилитель ПЧ следует при отключенном блоке ПТК (ПТП-1). Для компенсации действия АРУ в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» к конденсатору C_{18} подводят постоянное отрицательное напряжение, величину которого при включенном телевизоре устанавливают равным 3 *в*. В качестве источника такого напряжения можно использовать батарейку от карманного

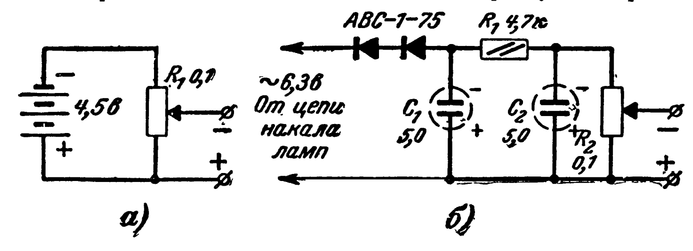


Рис. 32. Источник напряжения смещения.
а — с применением батареи от карманного фонаря; *б* — от низковольтного выпрямителя.

фонаря (рис. 32,*а*) или низковольтный выпрямитель (рис. 32,*б*). В этих же телевизорах после отключения блока ПТП-1 нужно соединить между собой третий и четвертый лепестки панельки разъема.

Выходной высокочастотный кабель прибора Х1-7 (делитель напряжения 1 : 10) подключают через конденсатор емкостью 1 000 *пф* к управляющей сетке лампы первого каскада усилителя ПЧ, а низкочастотный входной кабель прибора через сопротивление 100 *ком* — к катоду лампы видеоусилителя.

Регулятор контрастности устанавливают в положение минимальной контрастности, а регулятор четкости поворачивается влево до упора.

После включения телевизора и установки необходимых уровня и усиления выходного сигнала прибора Х1-7 на экране должна появиться частотная характеристика, примерный вид которой показан на рис. 33.

Если полученная характеристика отличается от приведенной на рис. 33, то следует убедиться в исправности каскадов усилителя ПЧ и только после этого приступать к настройке каскадов усилителя сердечниками катушек. При этом несущие промежуточных частот сигналов изображения и звукового сопровождения должны быть правильно расположены относительно кривой частотной характеристики, а резонансные характеристики режекторных

контуров точно соответствовать указанным на принципиальной схеме частотам.

При расстройке режекторных контуров не всегда удается получить нужную форму частотной характеристики усилителя ПЧ, а следовательно, и изображение хорошего качества.

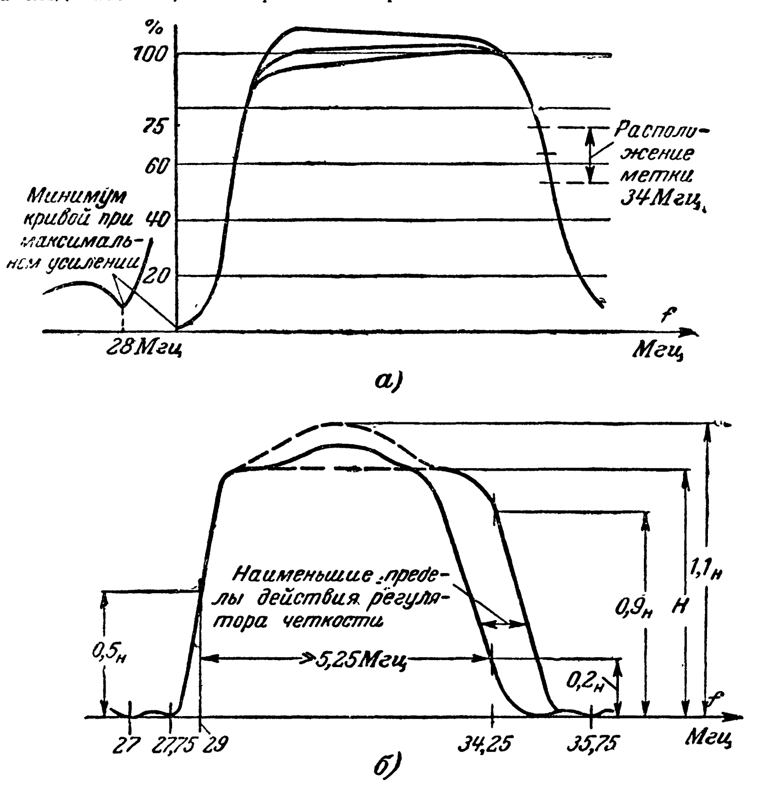


Рис. 33. Частотная характеристика усилителя ПЧ.
а — для телевизора «Рубин», «Рубин-А»; *б* — для телевизора «Рубин-102» всех моделей и «Радий».

Чтобы проверить правильность их настройки в телевизорах «Радий» и «Рубин-102» всех моделей, необходимо увеличить выходное напряжение прибора Х1-7 и определить частоты, на которых будут наблюдаться провалы в частотной характеристике. Эти частоты и будут соответствовать резонансным частотам режекторных контуров.

Настройка усилителя ПЧ указанных телевизоров (рис. 4) начинается с настройки режекторных контуров. Для этого прибор Х1-7 отключают от схемы, а выходной кабель генератора Г3-8 через кон-

денсатор емкостью 1 000 *пф* подключают к управляющей сетке лампы первого каскада усилителя. Ампервольтомметр ВК7-3 устанавливают для измерения постоянных напряжений в диапазоне 0—3 *в* и подключают к нагрузке видеодетектора (точка соединения R_{81} и *Дд-3*). Регулятор контрастности ставят в положение максимального усиления, а регулятор четкости поворачивают вправо до упора.

На приборе Г3-8 устанавливают частоту 35,75 *Мгц* при выходном напряжении 10 *мв* и вращением верхнего сердечника контура *К-12* добиваются минимального показания прибора ВК7-3. Затем генератор перестраивают на частоту 27 *Мгц* («Рубин-102», «Рубин-102А», «Радий») или на 26,25 *Мгц* («Рубин-102Б») и нижним сердечником контура *К-12* также добиваются минимального показания прибора. Затем настраивают контур *К-3* «Т-каскада». Для этого от генератора подают частоту 27,75 *Мгц* и вращением нижнего сердечника настраивают контур *К-3* по минимуму показаний прибора ВК7-3.

Если нет электронного вольтметра, режекторные контуры *К-12* и *К-3* можно настраивать по приборам Г3-8 и Х1-7. Для этого Г3-8 подключают к входу усилителя ПЧ через конденсатор емкостью 1 000 *пф*. Блок ПТК должен быть от схемы отключен. Входной низкочастотный кабель Х1-7 соединяют с третьим лепестком панельки лампы видеоусилителя.

Частоту УКВ генератора устанавливают равной 35,75 *Мгц*, а выходное напряжение — 15 *мв* при глубине модуляции 50% и регулировкой ручек «Усиление» и «Масштаб» прибора Х1-7 добиваются получения на экране изображения синусоиды, которая может перемещаться по горизонтали.

Вращением верхнего сердечника контура *К-12* добиваются минимальной амплитуды синусоиды. Удобную для наблюдения амплитуду синусоиды поддерживают в процессе настройки ручкой «Усиление Y». Затем перестраивают генератор на частоту 27 *Мгц* («Рубин-102», «Рубин-102А», «Радий») или 26,25 *Мгц* («Рубин-102Б») и в том же порядке нижним сердечником настраивают другой режекторный контур.

После этого приступают к настройке остальных контуров усилителя ПЧ. Вначале можно настроить контур *К-3* на частоту 27,75 *Мгц*. Для этого перестраивают генератор на частоту 27,75 *Мгц* и вращением сердечника контура (со стороны монтажа) добиваются минимальной амплитуды синусоидального изображения на экране Х1-7.

Дальнейшую настройку проще всего производить с помощью прибора Х1-7. В этом случае прибор Г3-8 отключают от схемы, а к входу усилителя присоединяют выходной кабель от Х1-7. Вращением сердечника контура *К-2-1* правый склон частотной характеристики устанавливают так, чтобы частота 34,25 *Мгц* соответствовала уровню 0,9 его максимальной амплитуды. Частотные метки на характеристике располагаются через 1 *Мгц*. Чтобы определить точку на характеристике, соответствующую частоте 34,25 *Мгц*, следует воспользоваться масштабной сеткой. Ручками «Масштаб» и «Смещение Y» нужно добиться такого положения кривой характеристики, при котором частотный промежуток в 3 *Мгц* (метки 32 и 35 *Мгц*) был бы разбит вертикальными линиями сетки на четыре одинаковых интервала. При этом каждый интервал сетки будет

соответствовать частотному промежутку в 0,75 *Мгц*, а точка на характеристике, соответствующая частоте 34,25 *Мгц*, будет находиться на пересечении кривой с линией сетки, отстоящей на один интервал влево от метки 35 *Мгц*.

При наличии прибора Г3-8 можно получить на экране X1-7 дополнительную метку, точно соответствующую частоте 34,25 *Мгц*. Для этого к телевизору параллельно выходу X1-7 подключают генератор через конденсатор емкостью 3—5 *пф* и устанавливают его частоту равной 34,25 *Мгц*. Поворотом ручки «Усиление Y» добиваются получения калибрационной метки необходимой амплитуды. Частотные метки X1-7 при таком методе настройки контура *К-2-1* целесообразно убрать.

В дальнейшем настройка усилителя сводится к получению требуемой формы кривой частотной характеристики (рис. 33) вращением (со стороны монтажа) сердечников контуров *К-1*, *К-4*, *К-5-2*.

Если в телевизоре заменялись контуры УПЧ или сердечники контуров, требуемую форму характеристики получить значительно сложнее. В таких случаях контуры настраивают покаскадно.

Настройку начинают с последнего каскада. Для этого выходной кабель прибора подсоединяют через конденсатор емкостью 1 000 *пф* к управляющей сетке лампы $Л_{11}$. Установив делитель сигнала в положение 1 : 1, настройкой сердечника контура *К-5-2* получают максимальную амплитуду кривой на частоте 30,5 *Мгц*. Добротность контура *К-5-2* понижают, шунтируя его вторичную обмотку (выводы *1*, *2*) сопротивлением 150—300 *ом*. Затем выходной кабель X1-7 через тот же конденсатор подсоединяют к управляющей сетке лампы $Л_{10}$ и вращением сердечника контура *К-4-1* (*К-4*) добиваются его резонанса на частоте 29,75 *Мгц*.

После этого вторичную обмотку контура *К-4* или *К-4-1* шунтируют сопротивлением 150—300 *ом*, выходной кабель (делитель 1 : 10) подключают через конденсатор емкостью 1 000 *пф* к управляющей сетке лампы $Л_9$ и сердечник контура *К-2-1* вращают до получения максимальной амплитуды кривой на частоте 33,75 *Мгц* (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — 33,5 *Мгц*).

В заключение шунтируют контур *К-2-1* сопротивлением 150—300 *ом*, выходной кабель подсоединяют к управляющей сетке лампы $Л_8$ и вращением сердечника контура *К-1* добиваются максимума на частоте 32 *Мгц*.

После покаскадной настройки усилителя снимают установленные сопротивления 150—300 *ом* и незначительной подстройкой контуров *К-1*, *К-4* и *К-5-2* добиваются наиболее плоской формы частотной характеристики. В заключение нужно проверить правильность расположения на характеристике калибрационной метки 34,25 *Мгц*. Контур *К-2-1* считается настроенным правильно, если при повороте ручки «Четкость» эта метка будет перемещаться по склону от уровня 0,9 до уровня 0,2. После этого еще раз проверяют настройку и подстраивают контур *К-3*.

Настройка усилителя ПЧ телевизоров «Рубин» и «Рубин-А» несколько проще. Подсоединение прибора X1-7, установку ручек управления телевизора и подключение дополнительного источника питания в цепь АРУ производят в последовательности, рекомендованной выше.

Вначале вращением сердечника контура *К-3* добиваются «провала» характеристики на частоте 28 *Мгц*. Настраивать этот контур

удобнее в правом крайнем положении ручек «Усиление Y» и «Вых. напр.». Затем вращением сердечника настраивают контур *К-2* так, чтобы метка 34 *Мгц* находилась на уровне 0,65 *Н* кривой частотной характеристики (рис. 33). Контуры *К-4* и *К-5* настраивают на частоту 30—30,5 *Мгц*, а контур *К-1* на частоту 32 *Мгц*, добиваясь необходимой формы частотной характеристики.

Если получить нужную форму характеристики не удается, то телевизор нужно настраивать покаскадно. Порядок покаскадной настройки этих телевизоров не отличается от способа, изложенного выше.

СНЯТИЕ ЧАСТОТНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ КАНАЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ СО ВХОДА ТЕЛЕВИЗОРА

Снятие частотной характеристики со входа телевизора позволяет убедиться в правильности настройки всего канала изображения. Выходной высокочастотный кабель (делитель 1 : 10) через согласующее устройство (рис. 34) подключают ко входу телевизора. Согласующее устройство выполняют в виде отдельного блока и экранируют. Входной кабель в телевизорах «Радий» и «Рубин-102»

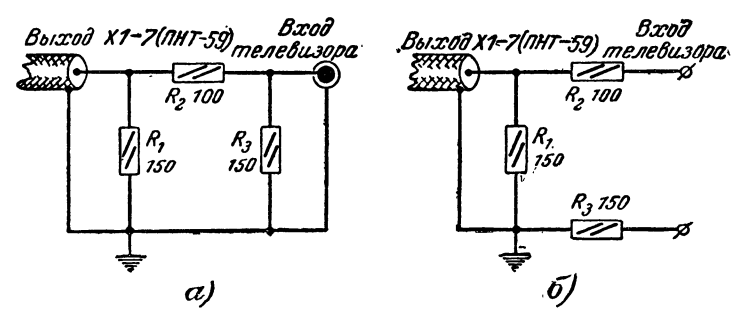


Рис. 34. Согласующее устройство.
а — для блока ПТК и ПТП-1 с 75-омным входом; *б* — для блока ПТП-1 с 300-омным входом.

всех моделей подключают через конденсатор емкостью 0,01—0,05 *мкф* к лепестку панельки кинескопа, соответствующему его катоду (колодка питания снята с кинескопа), а в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — через сопротивление 100 *ком* к катоду лампы видеоусилителя. Регулятор контрастности устанавливают в положение минимальной контрастности, а переключатель блока ПТК (ПТП-1) устанавливают на проверяемый канал. В телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» в цепь АРУ подают напряжение — 3 *в* от отдельного источника питания (рис. 32).

Не допуская перегрузки прибора (см. стр. 57), получают на экране кривую частотной характеристики. Ручками «Усиление Y» и «Масштаб» устанавливают удобную для наблюдения высоту и ширину кривой.

После этого в телевизорах «Радий» и «Рубин-102» всех моделей вращением ручки настройки блока ПТК устанавливают точку

режекции на частоту 56,25 *Мгц* (f_2) и вращением ручки «Четкость» проверяют перемещение маркерной отметки 50 *Мгц* (f_1) в пределах, указанных на рис. 35,*а*. Аналогично проверяют форму кривых и перемещение маркерных отметок на всех каналах (табл. 9).

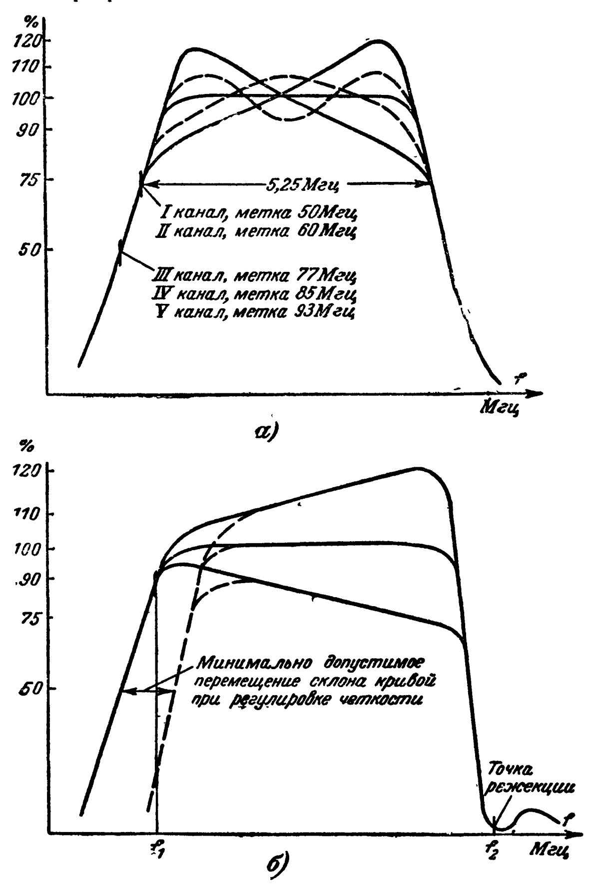


Рис. 35. Частотная характеристика канала изображения телевизоров.
а — «Рубин» и «Рубин-А»; *б* — «Рубин-102», всех моделей и «Радий».

У телевизоров «Рубин» и «Рубин-А» кривая частотной характеристики должна укладываться в допуски, указанные на рис. 35,*б*. Предварительно ручкой настройки блока ПТП-1 частотная метка условно должна быть установлена на уровне 0,75 кривой. Условия установки частотных меток для 2—5-го телевизионных каналов указаны на рис. 35,*б*. На втором канале допускаются резкие подъемы в середине верхней части кривой. На других каналах допустимы

двугорбость и выпуклость верхней части кривой (показано пунктиром).

Если ручкой настройки блока ПТК (ПТП-1) не удается получить нужного положения кривой относительно частотных меток, то вращают сердечник гетеродинного селектора блока.

Таблица 9

Каналы	Частота, *Мгц*	
	f_1	f_2
1	50	56,25
2	60	65,75
3	77	83,75
4	85	91,75
5	93	99,75
6	176	181,75
7	184	189,75
8	192	197,75
9	200	205,75
10	208	213,75
11	216	221,75
12	224	229,75

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА БЛОКА ПТК (ПТП-1)

Настройка высокочастотного блока — самая трудоемкая работа при настройке телевизора и может производиться только при помощи контрольно-измерительной аппаратуры.

Для настройки блока ПТК (ПТП-1) разработан специальный прибор ПНП-1, методика работы, с которым подробно изложена в литературе[1].

При отсутствии ПНП-1 настроить блок можно прибором Х1-7. Выходной кабель прибора через согласующее устройство (рис. 34) подключают ко входу блока. Блок включают в схему через дополнительное устройство, которое содержит нагрузку, эквивалентную схеме входа усилителя ПЧ проверяемого телевизора, и детектор (рис. 36), позволяющий преобразовать сигналы промежуточной частоты на выходе блока в низкочастотные. Низкочастотный кабель прибора Х1-7 подсоединяют к нагрузке этого детектора.

В качестве источника напряжения смещения ламп блока можно использовать устройство, применявшееся ранее (рис. 32). Напряжение смещения устанавливают равным —1,5 *в*.

Сквозная характеристика правильно настроенного блока должна соответствовать нормализованной частотной характеристике, приведенной на рис. 37. Значения частот $f_{нес.из}$ и $f_{нес.зв}$, на которых располагаются горбы характеристики, равны соответственно несущим изображения и звука проверяемого канала. Допускается смещение горбов в обе стороны от частоты $f_{нес.из}$ и $f_{нес.зв}$ на 0,5 *Мгц*. Может оказаться, что горбы имеют различную высоту, а провал на средних частотах характеристики получается несколько больше изображенного на рис. 37. На первых пяти каналах эта неравномерность не должна превышать 20%, на остальных — 30%. При подсчете неравномерности кривой за 100% следует принять высоту левого горба.

Сквозная характеристика блока зависит от формы частотной характеристики контура промежуточной частоты блока, входного контура и полосового фильтра усилителя ВЧ. Перестройка контура промежуточной частоты влияет на сквозную характеристику блока

[1] Г. В. Бабук, Настройка высокочастотных блоков телевизионных приемников, Библиотека «Телевизионный прием», Связьиздат, 1962.

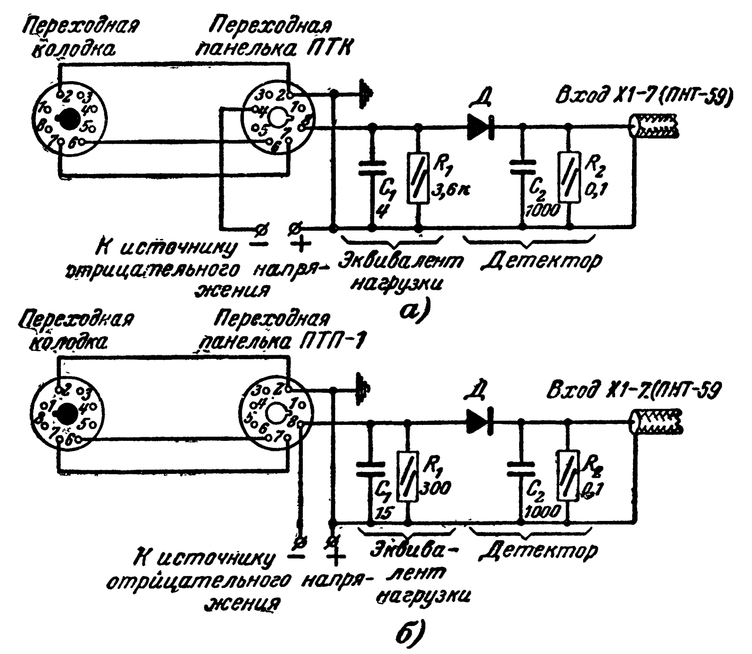


Рис. 36. Переходные устройства для настройки высокочастотных блоков. *а* — блока ПТК; *б* — блока ПТП-1.

на всех частотных каналах, а перестройка входного контура и индуктивности полосового фильтра усилителя ВЧ — на характеристику блока только на одном частотном канале. В табл. 10 приведены элементы блоков, настройка которых влияет на форму сквозной характеристики блоков ПТК и ПТП-1.

Таблица 10

Блок	Контуры ПЧ	Входной контур УВЧ	Полосовой фильтр УВЧ
ПТК	$L_{1\text{-}61}$, $L_{1\text{-}63}$	$L_{1\text{-}1}$*	$C_{1\text{-}6}$, $C_{1\text{-}10}$, $L_{1\text{-}25}$*, $L_{1\text{-}26}$*
ПТП-1	$L_{1\text{-}40}$, $L_{1\text{-}44}$	$L_{1\text{-}3}$*	$C_{1\text{-}7}$, $C_{1\text{-}17}$, $L_{1\text{-}19}$*, $L_{1\text{-}20}$*

* Номер по принципиальной схеме указан для первого канала блока.

Подстроечные конденсаторы $C_{1\text{-}6}$ (ПТК) и $C_{1\text{-}7}$ (ПТП-1) включены в схему независимо от положения переключателя каналов, поэтому их регулировка изменяет форму сквозной характеристики на всех частотных каналах, что упрощают нахождение неправильно настроенного каскада.

На практике в большинстве случаев настройка блока сводится к перестройке одного из элементов схемы, параметры которого изменились в процессе эксплуатации или в результате смены при ремонте. Для нахождения неправильно настроенного каскада нужно поочередно проверить сквозную характеристику блока на нескольких каналах, на которых осуществляется телевизионное вещание. В случае однопрограммного вещания проверку производят на

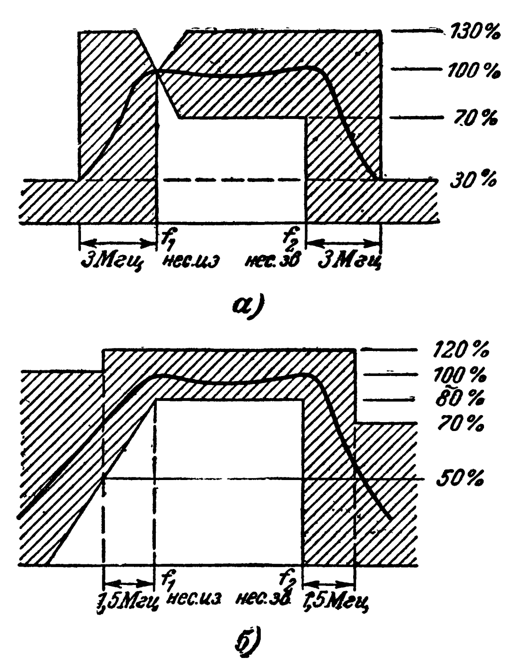


Рис. 37. Сквозная характеристика высокочастотного блока.
а — блока ПТК; *б* — блока ПТП-1.

рабочем и двух-трех ближайших к нему каналах. Если в результате проверки будет установлено, что неудовлетворительная частотная характеристика наблюдается только на одном канале, то это укажет на неправильную настройку входного контура или полосового фильтра усилителя ВЧ. Неравенство горбов характеристики устраняют вращением сердечника антенного сектора, а другие дефекты кривой — перестройкой контуров полосового фильтра усилителя ВЧ.

Чтобы получить на экране Х1-7 характеристику усилителя ВЧ, один конец низкочастотного кабеля прибора подключают к контрольной точке *КТ*, а другой — к шасси блока. Высокочастотный кабель прибора остается подключенным ко входу блока через со-

гласующее устройство (рис. 34). Переключатель блока устанавливают на канал, в котором имеется искажение характеристики. Нижнюю крышку блока снимают и для удобства настройки удаляют два-три гетеродинных сектора, расположенных рядом с сектором проверяемого канала. Напряжение смещения ламп устанавливают равным нулю и после пятиминутного прогрева блока регулировкой ручек прибора достигают удобного для наблюдения размера частотной характеристики.

Настройку производят перемещением витков катушек полосового фильтра усилителя ВЧ до получения на экране двугорбой симметричной кривой, подобной на рис. 37. Левый горб кривой должен соответствовать частоте $f_{нес.из} - 0{,}75$ *Мгц*, а правый $f_{нес.зв} + 0{,}75$ *Мгц*. Неравномерность верхнего участка кривой не должна превышать 30—50%.

При настройке полосового фильтра усилителя ВЧ следует придерживаться определенного порядка перемещения витков катушек. Если вся кривая смещена в сторону высоких частот, то нужно сдвигать крайние витки сеточной и анодной катушек фильтра. Витки раздвигают, если кривая смещена в сторону низких частот. Расширить полосу пропускания кривой можно сближением сеточной и анодной катушек, а сузить — отдалением друг от друга обмоток этих катушек. Частичное выравнивание горбов кривой достигается перемещением внешних витков катушек полосового фильтра и окончательное — вращением сердечника антенного сектора. По окончании настройки витки анодной и сеточной катушек проклеиваются клеем БФ-4.

Не следует добиваться нужной формы частотной характеристики усилителя ВЧ вращением роторов конденсаторов полосового фильтра, так как это приводит к искажению сквозной характеристики блока на других частотных каналах. Если сквозная частотная характеристика блока искажена на всех каналах, то это указывает на неточную настройку контура промежуточной частоты или конденсаторов полосового фильтра усилителя ВЧ. На практике чаще всего приходится настраивать контур промежуточной частоты.

Для определения неправильно настроенного каскада низкочастотный кабель прибора Х1-7 подсоединяют к контрольной точке блока (см. стр. 99) и получают на экране частотную характеристику усилителя ВЧ. Если частотная характеристика имеет одинаковые искажения на всех каналах, то нужно устранить искажения подстройкой роторов конденсаторов полосового фильтра. Предварительно следует установить ротор конденсатора в прежнее положение по следам заводской краски. Часто на этом настройка блока заканчивается. Если частотная характеристика усилителя ВЧ не имеет искажений, то следует перестроить контуры промежуточной частоты. Входной низкочастотный кабель прибора вновь подсоединяют к выходу блока через эквивалент нагрузки и детектор, а высокочастотный кабель — к четвертой пружине неподвижной платы контактной группы гетеродинного сектора (считать пружины нужно со стороны боковой крышки справа налево).

Из блока следует вынуть гетеродинный сектор первого канала и установить переключатель в положение, соответствующее этому же каналу.

Контуры промежуточной частоты блока ПТК настраивают вращением сердечников катушек $L_{1\text{-}61}$ и $L_{1\text{-}63}$. При правильной настрой-

ке контуров частотная характеристика должна представлять собой двугорбую симметричную кривую. Горбы ее должны соответствовать промежуточным частотам сигналов изображения и звукового сопровождения, а неравномерность в верхней части кривой не должна превышать 10%.

Если смещен правый горб, то его устанавливают на частоту 34,25 *Мгц* вращением сердечника катушки L_{1-63}, смонтированной в соединительной фишке блока. Левый горб характеристики устанавливают на частоту 27,75 *Мгц* путем вращения сердечника катушки L_{1-61} со стороны верхней панели блока.

Контуры промежуточной частоты блока ПТП-1 настраивают вращением сердечников катушек L_{1-40}, L_{1-44}. Неравномерность характеристики в верхней части кривой не должна превышать 5%, а горбы кривой должны точно сответствовать частотам 27,75 и 34,25 *Мгц*. Если нужную форму кривой получить не удается, следует изменить величину связи между контурами путем незначительного перемещения манжетки с катушкой. После этого сердечники катушки подстраивают вновь. При необходимости сближения горбов кривой следует увеличить расстояние между катушками, а для увеличения расстояния между ними — уменьшить. По окончании настройки манжетку закрепляют на цилиндрическом основании клеем БФ-4.

Если в результате проверки будут обнаружены искажения сквозной частотной характеристики различные для каждого канала, то необходимо настроить блок полностью. Для этого сначала настраивают контуры промежуточной частоты, а затем гетеродинные и антенные секторы.

После настройки контуров промежуточной частоты нужно правильно установить частоту гетеродина, для чего получают сквозную частотную характеристику: ручку настройки гетеродина устанавливают в среднее положение и вращением сердечника гетеродинного сектора (отверткой из изоляционного материала) устанавливают кривую характеристики симметрично относительно частоты $\frac{f_{нес.из}+f_{нес.зв}}{2}$. Устанавливать частоту гетеродина следует поочередно на всех рабочих каналах, начиная с наиболее высокочастотного. При этом сердечник не должен находиться в крайних положениях. Если сердечник находится слишком глубоко, то следует вывернуть его в среднее положение и для правильной установки кривой относительно частоты $\frac{f_{нес.из}+f_{нес.зв}}{2}$ раздвинуть витки катушки гетеродинного контура. Если сердечник выступает из каркаса и мешает настройке гетеродина, то нужно сдвинуть витки катушки. По окончании настройки гетеродина витки катушки закрепляют клеем БФ-4.

Настройку полосового фильтра усилителя ВЧ следует начинать с наиболее высокочастотного канала. Получение нужной формы частотной характеристики на этом канале достигается перемещением витков и настройкой конденсаторов полосового фильтра. На остальных каналах настраивать полосовые фильтры следует только путем перемещения витков катушек.

Антенный сектор рекомендуется настраивать по результирующей частотной характеристике блока, при этом следует добиваться равенства горбов кривой.

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА УСИЛИТЕЛЯ ПЧ ЗВУКА

Переключатель диапазонов прибора Х1-7 устанавливают в положение 0,1—15 *Мгц*, а выносной детектор прибора отключают. Низкочастотный кабель прибора подсоединяют к сеточному сопротивлению ограничителя (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — точ-

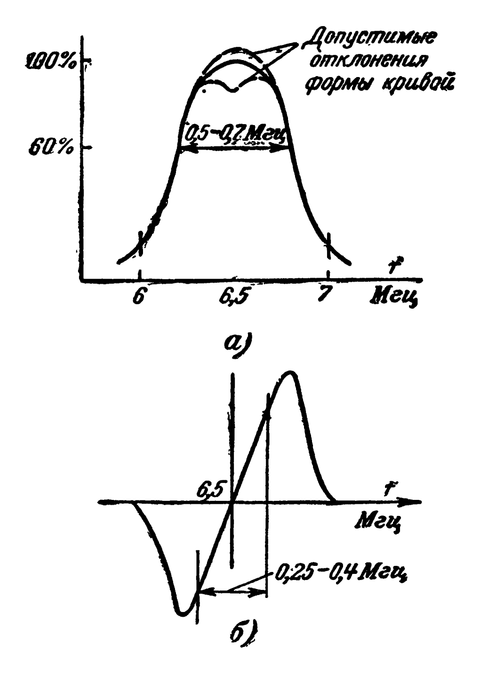


Рис. 38. Частотные характеристики канала звукового сопровождения. *а* — усилителя ПЧ; *б* — частотного детектора.

ка соединения R_{49} и C_{40}, в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» — седьмой лепесток разъема дистанционного управления). Выходной высокочастотный кабель (делитель — 1 : 10) через конденсатор емкостью 0,05 *мкф* подключают к четвертому лепестку контура, включенного на входе усилителя ПЧ звука. Ручками «Средняя частота» и «Масштаб» добиваются получения на экране меток, соответствующих частотам 6 и 7 *Мгц*. Ручками «Усиление Y» и «Вых. напр.» устанавливают необходимую амплитуду частотной характеристики.

Частотная характеристика правильно настроенного усилителя ПЧ звука должна иметь вид, изображенный на рис. 38,*а*. Если кривая не соответствует показанной на рис. 38,*а*, необходимо убедиться в исправности ламп усилителя ПЧ, а также проверить режим питания их цепей и только после этого перестраивать контуры путем вращения карбонильных сердечников. Вначале настраивают полосовой фильтр *К-7* в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» и *К-6-3* (*К-6-4*) в телевизорах «Рубин 102» всех моделей и «Радий». Поочередным вращением верхнего и нижнего сердечников фильтра добиваются получения кривой, симметричной относительно частоты 6,5 *Мгц*. Полоса пропускания характеристики, отсчитываемая на уровне 0,6 кривой, должна быть равна 0,5—0,7 *Мгц*. После этого настройкой контура *К-6* в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» и *К-7-1* в телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» добиваются максимальной амплитуды характеристики.

Если по окончании настройки полоса пропускания характеристики окажется меньше 0,5 *Мгц*, следует увеличить связь между контурами полосового фильтра. Для этого подвижную манжетку с катушкой фильтра нужно несколько сдвинуть в сторону неподвижной катушки. По окончании настройки манжетку закрепляют клеем БФ-4. Не следует допускать расширения полосы пропускания, так как это приводит к снижению чувствительности усилителя ПЧ. На рис. 38,*а* пунктиром указаны допустимые отклонения формы характеристики.

ПРОВЕРКА И НАСТРОЙКА ЧАСТОТНОГО ДЕТЕКТОРА

Частотный детектор настраивают после настройки усилителя ПЧ звука. Выходной кабель прибора Х1-7 переносят к нагрузке детектора и подключают к гнездам звукоснимателя. Ручками «Усиление Y» и «Вых. напр.» добиваются получения на экране характеристики, показанной на рис. 38,*б*.

Настройку детектора начинают с совмещения прямолинейного участка S-образной кривой с точкой горизонтальной оси, соответствующей частоте 6,5 *Мгц*. Совмещение достигают вращением нижнего сердечника контура *К-8-1* (в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» — *К-8*). Затем вращением верхнего сердечника этого же контура добиваются наибольшего размаха кривой и симметричности ее горбов относительно горизонтальной оси.

Хорошие результаты дает дополнительная подстройка частотного детектора с помощью Г3-8. Для этого выходной кабель прибора Х1-7 отключают от схемы и к этим же точкам подсоединяют выходной кабель Г3-8. Частоту Г3-8 устанавливают равной 6,5 *Мгц* (глубина модуляции 30%, выходное напряжение максимально). После этого вращением нижнего сердечника контура детектора добиваются минимальной амплитуды колебаний на экране Х1-7.

Если S-образную кривую симметрировать не удается, следует проверить полупроводниковые диоды частотного детектора. Сопротивления диодов не должны отличаться более чем на 30%. В противном случае их следует заменить. Полоса пропускания частотного детектора может регулироваться перемещением манжетки относительно неподвижной катушки контура *К-8-1* (*К-8*).

УСТАНОВКА ЧАСТОТЫ ВТОРОГО ГЕТЕРОДИНА

При установке частоты второго гетеродина в телевизорах «Рубин» и «Рубин-А» выходной высокочастотный кабель прибора Х1-7 через конденсатор емкостью 0,01 *мкф* подключают к управляющей сетке лампы первого каскада усилителя ПЧ общего канала изображения и звука, а входной кабель — к гнездам адаптера. Переключатель диапазонов устанавливают в положение 27—60 *Мгц*, а телевизор переключают на прием передач УКВ ЧМ. Вращением сердечника контура *К-9* («Рубин-А» — *К-9-1*) добиваются пересечения прямолинейного участка полученной на экране S-образной кривой с горизонтальной осью в точке, соответствующей частоте 31,5 *Мгц* («Рубин-А» — 33 *Мгц*).

К телевизорам «Рубин-102» всех моделей и «Радий» выходной высокочастотный кабель подключают к второму лепестку панельки лампы $Л_2$ (6И1П), а низкочастотный кабель прибора — к гнездам звукоснимателя. Переключатель диапазонов устанавливают в положение 0,1—15 *Мгц* и вращением сердечника контура *К-9-2* добиваются пересечения прямолинейного участка характеристики с горизонтальной осью в точке, соответствующей частоте 8,4 *Мгц*.

ПОДСТРОЙКА УКВ ЧМ БЛОКА

Подстройка должна производиться после установки частоты второго гетеродина. На ЧМ вход телевизора от прибора Г3-8 подается сигнал с частотой 68 *Мгц* (глубина модуляции 50%, выходное напряжение — 0,5 *мв*). Прибор ВК7-3 подключают к седьмому лепестку разъема дистанционного управления.

Телевизор включают на прием УКВ ЧМ радиостанций и ручкой «Настройка ЧМ» настраиваются на максимальное отклонение стрелки прибора. Затем напряжение от генератора уменьшают до 50 *мкв* и вращением сердечника выходного контура блока вновь добиваются максимального отклонения стрелки прибора.

ПРОВЕРКА СХЕМЫ СИНХРОНИЗАЦИИ И БЛОКА РАЗВЕРТКИ

Проверку импульсным синхроскопом С1-5 производят только в тех случаях, когда по методике, изложенной выше (см. стр. 80), не удалось найти неисправность. Неисправности, вызывающие нарушение синхронизации, отыскивают в определенной последовательности.

Сначала прибор подключают к катоду кинескопа и ручкой «Контрастность» устанавливают размах телевизионного сигнала на катоде кинескопа равным 41 *в*. При непрерывной развертке прибора с частотой 50 *гц* на экране должен просматриваться телевизионный сигнал одного кадра изображения (рис. 39 и 40). При частоте развертки 25 *гц* будут наблюдаться строчные и два полукадровых импульса синхронизации.

Одна из характерных причин нарушения синхронизации заключается в частичном ограничении этих импульсов в видеоусилителе или в последнем каскаде усилителя ПЧ. Для проверки видеоусилителя (рис. 4) вход прибора подключают к нагрузке детектора. Если на осциллограмме будет отсутствовать ограничение синхроимпульсов, то это укажет на ограничение в самом видеоусилителе. Ограничение обычно вызывается нарушением нормального режима

питания лампы и неисправностью конденсаторов C_{24}, C_{25} («Рубин», «Рубин-А») и C_{79} («Рубин-102Б»).

Затем проверяют работу амплитудного селектора. Если на осциллограмме вместе с синхроимпульсами наблюдают гасящие импульсы, проверяют сопротивления делителя в анодной цепи селектора.

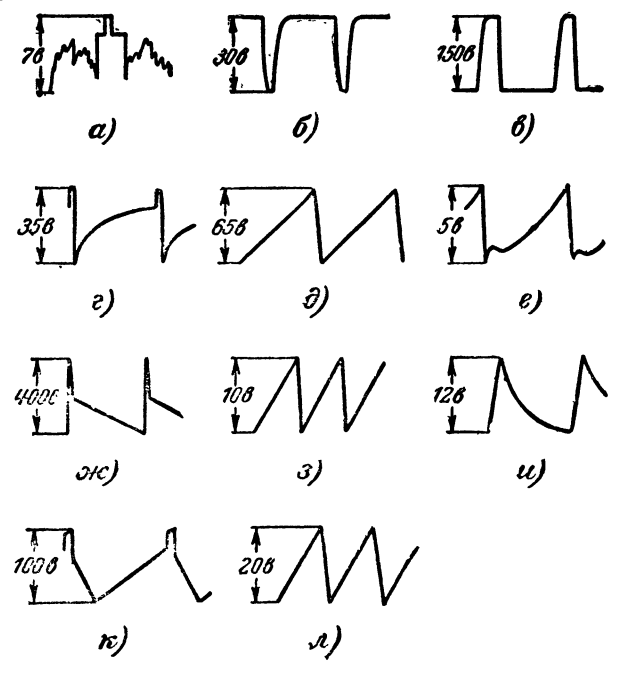


Рис. 39. Примерные осциллограммы напряжений цепей разверток и синхронизации телевизоров «Рубин-102» всех моделей и «Радий».

а — в цепи сетки селектора, *б* — на аноде лампы селектора; *в* — на аноде лампы усилителя-ограничителя; *г* — на сетке лампы блокинг-генератора кадровой развертки; *д* — на аноде лампы блокинг-генератора кадровой развертки; *е* — на управляющей сетке лампы выходного каскада; *ж* — на аноде лампы выходного каскада; *з* — на входе схемы АПЧ; *и* — на аноде лампы мультивибратора; *к* — на управляющей сетке лампы мультивибратора; *л* — на управляющей сетке лампы выходного каскада.

В телевизорах «Рубин-102» всех моделей и «Радий» после этого проверяют работу схемы усилителя-ограничителя. Дальнейшая проверка схемы синхронизации заключается в исследовании качества разделения синхроимпульсов и снятии осциллограмм в нескольких определенных точках схемы автоматической подстройки частоты. Необходимые измерения производят при выключенных генераторах разверток, для этого на время измерения лепесток панельки лампы задающего генератора должен освобождаться от подсоединенных к нему проводов.

Для проверки качества интегрирования, прибор С1-5 подключают к точке соединения C_{68} и R_{87} («Рубин», «Рубин-А») или C_{126} и R_{130} («Рубин-102», «Радий», рис. 10). Осциллограмму снимают при непрерывной развертке с частотой 50 *гц*. Если полученная осциллограмма не соответствует по форме и напряжению приве-

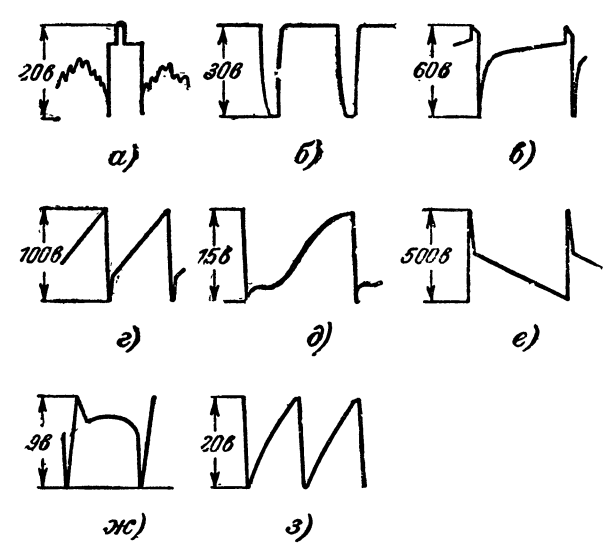


Рис. 40. Примерные осциллограммы напряжений цепей разверток и синхронизации телевизоров «Рубин» и «Рубин-А».

а — на управляющей сетке селектора; *б* — на аноде лампы селектора; *в* — на управляющей сетке лампы блокинг-генератора кадров; *г* — на аноде лампы блокинг-генератора кадров; *д* — на управляющей сетке лампы выходного каскада; *е* — на аноде лампы выходного каскада; *ж* — на входе схемы АПЧ; *з* — на управляющей сетке лампы выходного каскада.

денной кривой, то неисправен один из элементов интегрирующего фильтра. Осциллограммы цепи АПЧ снимают при непрерывной развертке прибора с частотой $\frac{15\,625}{2}$ *гц*.

После устранения неисправности нужно проверить устойчивость синхронизации. Для этого прибор подключают к катоду кинескопа и ручкой «Контрастность» устанавливают размах сигнала 20,5 и 61,5 *в*. Синхронизацию можно считать устойчивой, если при указанных напряжениях сигнала не будет наблюдаться перемещения или подергивания изображения по вертикали, выбивания строк и искривления вертикальных линий изображения. Синхронизация не должна также изменяться при изменении напряжения питающей сети от номинальной в пределах $+5 \div -10\%$. После этого снимают осциллограммы напряжений кадровой и строчной развертки. Осциллограммы снимают при непрерывной развертке с частотой 50 *гц* и 15 625 *гц*.

ПРИЛОЖЕНИЯ

1. ПЕРЕДЕЛКА ТЕЛЕВИЗОРОВ «РУБИН» И «РУБИН-А» НА ДВЕНАДЦАТИКАНАЛЬНЫЙ БЛОК ПТК

Для обеспечения возможности приема телевизионных передач в 6—12-м каналах телевизора «Рубин» и «Рубин-А» приходится переделывать на блок ПТК. Такая переделка может быть выполнена

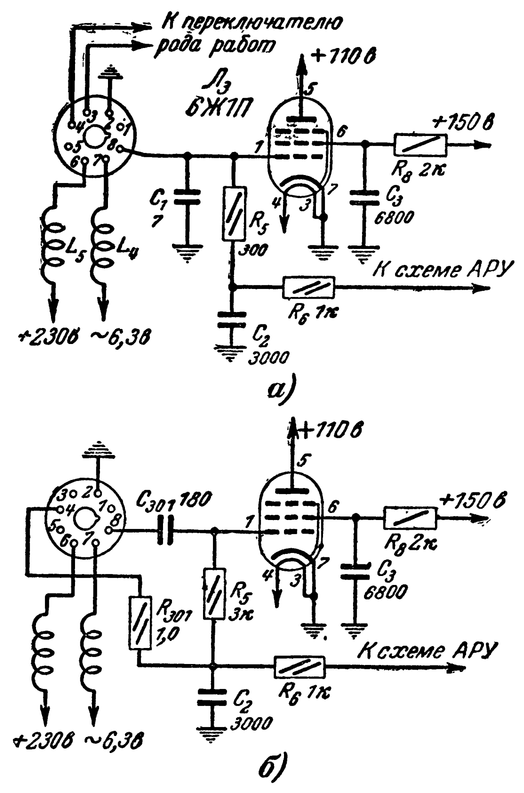
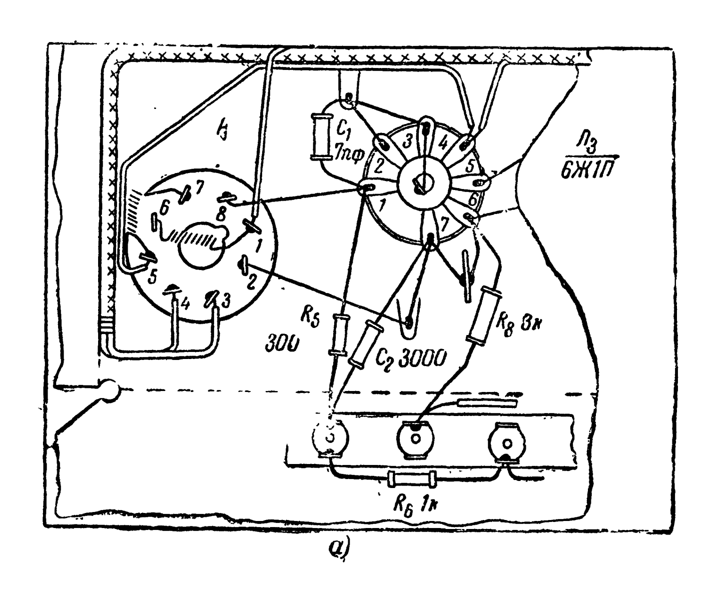


Рис. П1. Принципиальная схема входа телевизоров «Рубин» и «Рубин-А». *а* — до переделки; *б* — после переделки.

радиолюбителем. Никакой слесарной работы при этом не требуется. Работу выполняют в следующей последовательности.

Сначала снимают блок ПТП-1 и на его месте устанавливают блок ПТК. Затем изменяют схему входной цепи лампы $Л_3$ первого каскада усилителя ПЧ (рис. П1). Из схемы удаляют конденсатор C_1 и перемычку, соединяющую первый лепесток панельки лампы $Л_3$ и восьмой лепесток панельки блока (разъем № 1). От третьего и



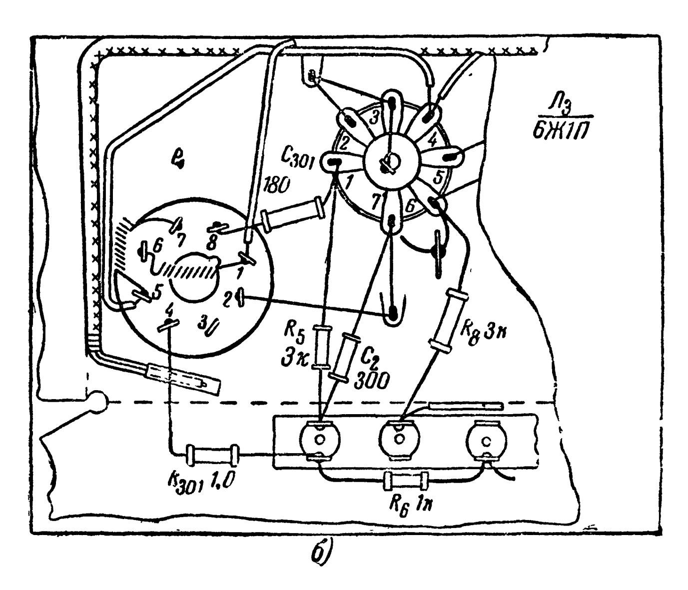


Рис. П2. Монтажная схема входа телевизоров «Рубин» и «Рубин А».
а — до переделки; б — после переделки.

четвертого лепестков панельки блока отсоединяют проводники, спаивают их вместе и место пайки изолируют. Сопротивление R_5 (300 *ом*) заменяют сопротивлением, равным 3 *ком*. Между первым лепестком панельки лампы $Л_3$ и восьмым лепестком панельки блока припаивают конденсатор емкостью 180 *пф* (C_{301}), а между четвертым лепестком панельки блока и точкой соединения R_6 и C_2 — сопротивление 1 *Мом* (R_{301}). После переделки настройка контуров телевизора обычно не требуется. Монтажная схема входа телевизора после переделки приведена на рис. П2.

Возможна переделка телевизоров «Рубин» и «Рубин-А» для приема одной из станций, работающей на 6—12 каналах и без замены блока ПТП-1 на блок ПТК *. Однако такая работа по изменению схемы должна выполняться квалифицированным специалистом с применением контрольно-измерительной аппаратуры. Для дальнего приема такая переделка вообще не рациональна, так как коэффициент усиления переделанного блока ПТП-1 на 6—12-м каналах бывает примерно в 2 раза меньше, чем 1—5-м каналах.

2. ОСНОВНЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИЕМНЫХ АНТЕННАХ

Качество работы телевизора зависит от правильности выбора типа антенны и места ее установки. Условия приема телевизионных передач с комнатной антенной обычно не позволяют получить изображение высокого качества. Поэтому в большинстве случаев приходится устанавливать наружные антенны.

Дальность приема телевизионных передач находится в большой зависимости от мощности телевизионного передатчика, рельефа местности, типа и высоты антенны. На расстояниях порядка 20—40 *км* от телевизионного центра широко применяют простые наружные антенны — полуволновые линейный вибратор или петлевой вибратор.

Линейный полуволновый вибратор (рис. П3) изготовляют из медных или алюминиевых трубок диаметром 10—20 *мм*. Для крепления трубок антенны к мачте применяют фарфоровые или пластмассовые изоляторы.

Для подключения линейного полуволнового вибратора к телевизору с несимметричным 75-омным входом применяют коаксиальные кабели РК-1, РК-20, РК-49 или РК-3. Коаксиальный кабель с вибратором соединяют только через согласующе-симметрирующее устройство, в качестве которого используют U-колено. Оно выполняется из того же кабеля, что и снижение. В табл. П1 указаны геометрические размеры полуволнового линейного вибратора и длины отрезков кабеля U-колена для каждого из телевизионных каналов.

Петлевой вибратор (рис. П4) по своим электрическим параметрам приблизительно равноценен полуволновому линейному вибратору. Некоторое достоинство петлевого вибратора заключается в более широкой полосе пропускания. Изготавливают петлевой вибратор также из алюминиевых или медных трубок. Радиус изгиба трубок

---

* Г. В. Бабук, Г. М. Финогеев, Переделка блока ПТП-1 для работы в диапазоне 174—230 *Мгц*, Связьиздат, 1961.

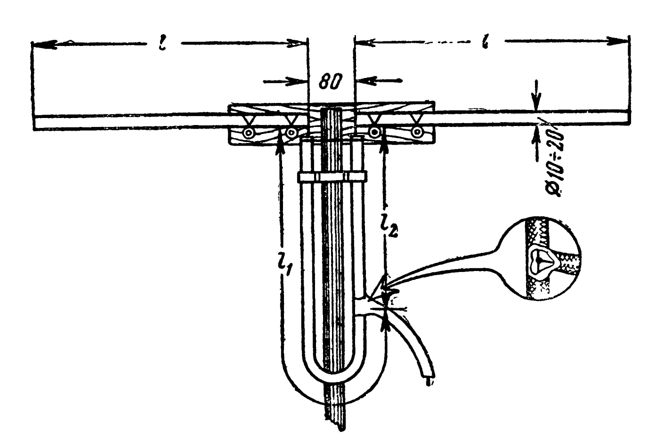


Рис. П3. Линейный полуволновый вибратор.

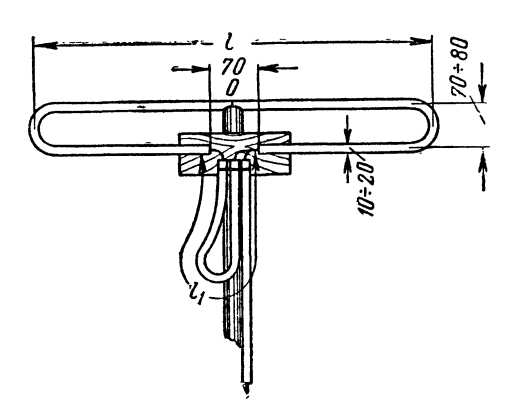


Рис. П4. Петлевой вибратор.

значения не имеет. Если при изготовлении антенны возникают трудности в выполнении изгибов, то их можно не делать. Концы трубок вибратора можно замкнуть полоской металла, по ширине приблизительно равной диаметру трубок.

Таблица П1

Размеры элементов полуволнового линейного вибратора

Телевизионные каналы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
l, *мм*	1 380	1 170	910	825	745	395	378	363	345	335	323	310
l_1, *мм*	2 850	2 400	1 860	1 680	1 545	840	840	750	750	690	690	690
l_2, *мм*	950	800	620	560	515	280	280	250	250	230	230	230

Петлевой вибратор прикрепляют к мачте в средней точке верхней трубки без изоляторов (точка *0* на рис. П4). Петлевую антенну соединяют с 75-омным входом телевизора коаксиальным кабелем также через согласующее устройство в виде U-колена. Геометрические размеры петлевого вибратора и U-колена для любого из двенадцати телевизионных каналов указаны в табл. П2. (Данные действительны для антенн из трубок диаметром 10—20 *мм* при расстоянии между осями трубок 80 *мм*.)

Таблица П2

Размеры элементов петлевого вибратора

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*	
	l	l_1
1	2 760	1 900
2	2 340	1 600
3	1 790	1 240
4	1 620	1 120
5	1 510	1 030
67	780	560
89	710	500
10—12	650	460

Для получения удовлетворительного приема на больших расстояниях от телецентра чаще всего применяют сложные антенны. Наиболее просты в изготовлении антенны типа «волновой канал». На рис. П5 приведены различные варианты таких антенн.

Антенна состоит из расположенных на общей стреле петлевого или линейного вибратора, рефлектора и директора. Рефлектор располагают за петлевым вибратором, директор — перед вибратором. Применение рефлектора значительно уменьшает воздействие отраженных сигналов и помех, а директора — повышает коэффициент усиления антенны. На практике ограничиваются применением трех директоров, так как увеличение их числа ведет к резкому уменьше-

Таблица П3

Геометрические размеры двухэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*			Длина U-колена l, *мм*
	А	*Б*	*а*	
1	2 560	3 140	900	1 900
2	2 180	2 680	760	1 600
3	1 700	2 060	590	1 240
4	1 530	1 870	535	1 120
5	1 400	1 710	490	1 030
6	760	930	270	560
7	730	890	255	535
8	700	850	240	515
9	670	815	230	495
10	640	787	225	475
11	620	760	220	455
12	595	730	215	440

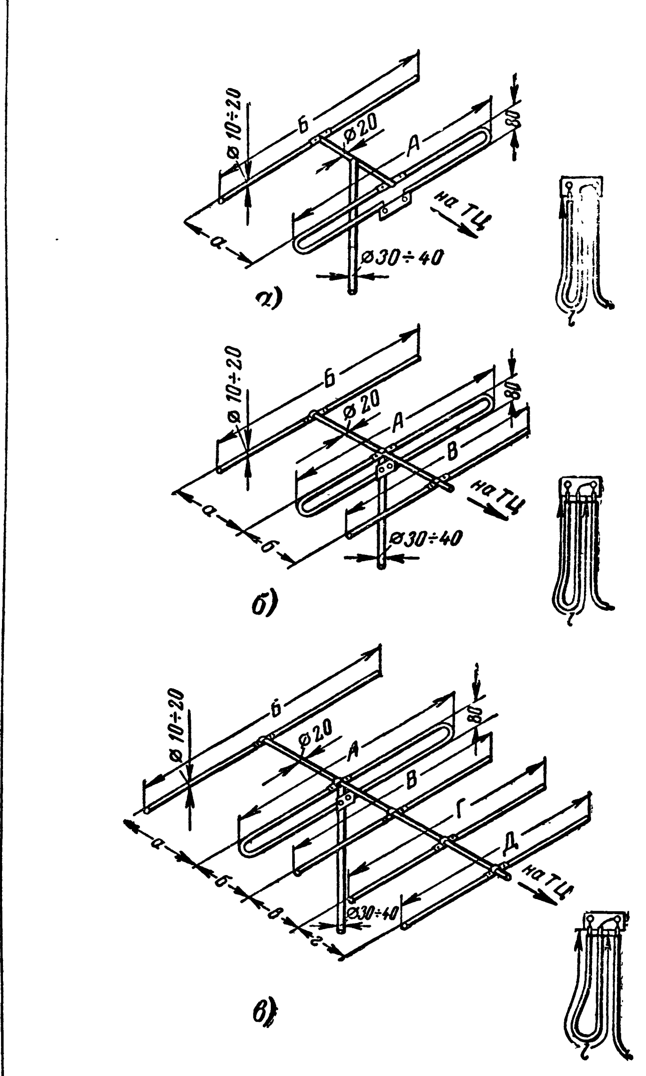


Рис. П5. Сложные антенны «волновой канал».
а — двухэлементная; б — трехэлементная; в — пятиэлементная.

Таблица П4

Геометрические размеры трехэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*					Длина U-колена *l*, *мм*
	А	*Б*	*В*	*а*	*б*	
1	2 760	3 350	2 340	900	600	1 900
2	2 340	2 840	2 000	760	510	1 600
3	1 790	2 200	1 550	590	395	1 240
4	1 620	2 000	1 400	535	355	1 120
5	1 510	1 830	1 290	490	330	1 030
6	815	990	690	270	180	560
7	780	950	660	255	170	535
8	745	905	630	240	160	515
9	720	870	610	230	155	495
10	690	840	585	225	150	475
11	665	805	560	220	145	455
12	640	780	545	215	140	440

нию полосы пропускания антенны и ухудшению четкости изображения.

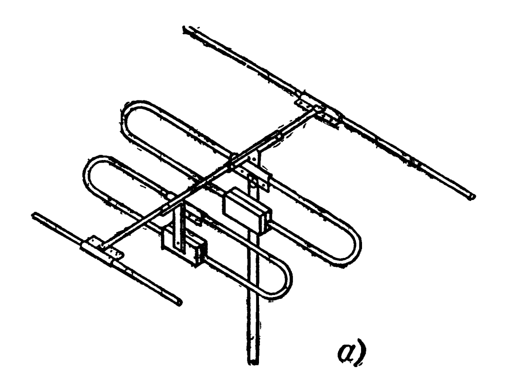
В качестве активного элемента антенны обычно применяют петлевой вибратор, так как он более удобен для крепления. Рефлектор и директоры выполняют из неразрезанных трубок и закрепляют на стреле без изоляторов. Стрела антенны может быть металлической или деревянной. Кабель снижения подключают к петлевому вибратору также через U-колено. В табл. П3—П5 указаны геометрические размеры элементов различных сложных антенн для приема в любом из двенадцати телевизионных каналов (данные действительны для диаметра трубок 10—20 *мм* и расстояния между осями 80 *мм*).

Таблица П5

Геометрические размеры пятиэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*									Длина U-колена *l*, *мм*
	А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*а*	*б*	*в*	*г*	
1	2 760	3 130	2 510	2 490	2 430	1 200	730	700	740	1 900
2	2 340	2 650	2 130	2 100	2 060	1 030	620	590	625	1 600
3	1 790	2 060	1 650	1 630	1 600	790	480	460	485	1 240
4	1 620	1 870	1 500	1 485	1 450	720	435	420	440	1 120
5	1 510	1 710	1 370	1 360	1 330	660	400	360	400	1 030
6	730	840	720	720	700	325	210	500	420	560
7	690	840	680	680	660	310	210	530	365	535
8	680	800	660	660	650	300	210	490	370	515
9	660	760	640	610	610	290	160	450	380	495
10	605	700	610	610	610	260	190	445	315	475
11	508	710	580	580	570	260	190	390	350	455
12	550	680	560	560	530	240	250	385	340	440

Для высококачественного приема нескольких телевизионных программ необходимо применять специальные антенны. Двухпрограммная антенна (рис. П6,*а*) состоит из четырех элементов — двух петлевых вибраторов, рефлектора и директора.



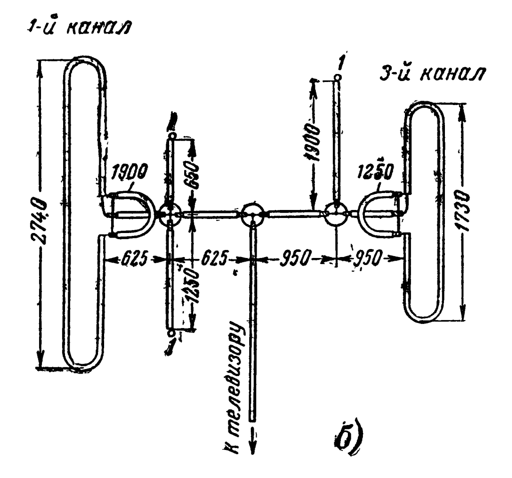


Рис. П6. Двухпрограммная телевизионная антенна АНТ-2 (1-й и 3-й телевизионные каналы).

а — внешний вид; *б* — схема разделительного фильтра.

Антенны соединяют с общим кабелем снижения разделительным фильтром (рис. П6,*б*), который выполняется из отрезков кабеля РК-1 или РК-3. При сборке антенны отрезки кабеля собирают в жгут и привязывают к стреле антенны или укладываются внутри нее.

3. ПОМЕХИ ПРИЕМУ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И МЕТОДЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Несмотря на то что за последние годы значительно увеличилась помехоустойчивость схем телевизоров (введение АПЧ, улучшение избирательности), однако помехи часто мешают нормальному приему телевизионных передач. Мешающее действие индустриальных помех прежде всего сказывается на качестве принимаемого изображения.

К основным источникам помех относятся: близко расположенные или мощные радиостанции, высокочастотные промышленные и медицинские установки, гетеродины вещательных приемников и различные электробытовые приборы. Степень мешающего действия помех зависит от отношения напряжения полезного сигнала на входе телевизора к напряжению помех. Чем больше это отношение, тем меньше мешающее действие помех.

В большинстве случаев помехи проникают в телевизор через антенну и значительно реже через цепи питания путем непосредственной «наводки» на каскады усилителя ПЧ и другие его цепи. Чтобы выяснить путь проникновения помехи в телевизор, необходимо отключить антенну. Если при этом на экране кинескопа не будет помехи, значит, она проникает через антенну или кабель снижения.

Самые распространенные помехи бывают от радиостанций. Они проявляются в виде наложенной на изображение «сетки» из горизонтальных, вертикальных или наклонных полос. Появление помех на изображении в ряде случаев сопровождается искажением звука. Помехи от радиостанций мешают нормальному приему телевизионных передач в радиусе нескольких километров. Поэтому один из основных методов борьбы с помехами этого вида заключается в правильном выборе типа антенны и точной ее ориентировке. Ориентировать антенну нужно на минимум помехи, а не на максимум принимаемого сигнала. Однако этот способ нельзя применять в случаях дальнего приема.

Если ориентировка антенны не дает положительных результатов, следует увеличить высоту установки антенны или усложнить ее конструкцию. Довольно эффективный способ борьбы с помехами от радиовещательных станций состоит в применении специальных помехоподавляющих устройств ППУ и делителей напряжения ДН *.

Помехи от электромедицинской аппаратуры (рентген, УВЧ терапия и т. п.) проявляются в виде одной или двух неподвижных горизонтальных полос, покрытых рябью. Устранить помехи от электромедицинской аппаратуры на входе телевизора очень трудно вследствие того, что они занимают широкую полосу частот и имеют сложный частотный спектр. Подавление этих помех должно осуществляться в месте их возникновения посредством экранировки аппаратуры и установки фильтров в цепях питания.

Помехи от различных бытовых электроаппаратов (полотеры, пылесосы, холодильники и др.) возникают в виде прерывающихся

---

* С конструкциями ППУ и ДН, их параметрами и способами подключения можно ознакомиться в книге: И. А. Кнеллер, Ф. И. Круковец и Н. Н. Феттер, Индустриальные помехи на экранах телевизоров, Связьиздат, 1962.

горизонтальных полос, приводящих при большой интенсивности к срыву общей синхронизации.

Нормальная работа телевизора может быть нарушена из-за неисправностей домовых электросетей (плохие контакты в розетках, ламповых патронах, предохранительных коробках и т. д.). При значительной интенсивности таких помех они проявляются на экране в виде черных горизонтальных полос, закрывающих значительную часть изображения или срывающих синхронизацию по кадрам. Единственный метод борьбы с помехами от электробытовых приборов заключается в подавлении их в месте возникновения.

На качество изображения большое влияние оказывают искажения телевизионного сигнала вследствие отражений от высоких зданий, строительных кранов и других сооружений. Отраженный сигнал создает второе изображение, сдвинутое относительно первого. В районах неблагоприятного приема на экране телевизора просматривается несколько сдвинутых друг относительно друга изображений, при этом четкость изображения значительно уменьшается, оно кажется размазанным и несфокусированным. Иногда отраженный сигнал проявляется как темный вертикальный прямоугольник в левой части изображения.

Влияние отраженных сигналов можно уменьшить установкой направленных антенн, которые следует применять только после дополнительной проверки правильности ориентировки и точности выбора места установки простой антенны. Нередки случаи, когда, несмотря на все принятые меры, устранить двоение изображения не удается.

4. РАСПОЛОЖЕНИЕ ДЕТАЛЕЙ НА ШАССИ ТЕЛЕВИЗОРОВ «РУБИН-102А» И «РАДИЙ».

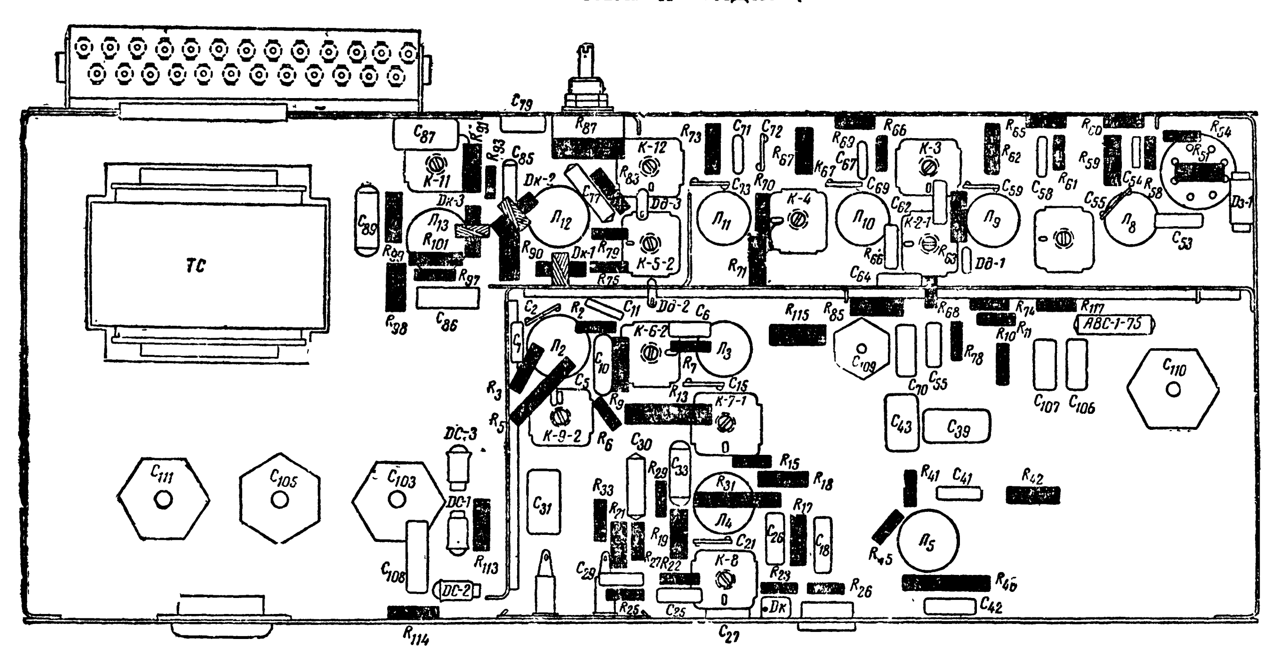


Рис. П7. Нижнее шасси телевизора «Рубин 102А».

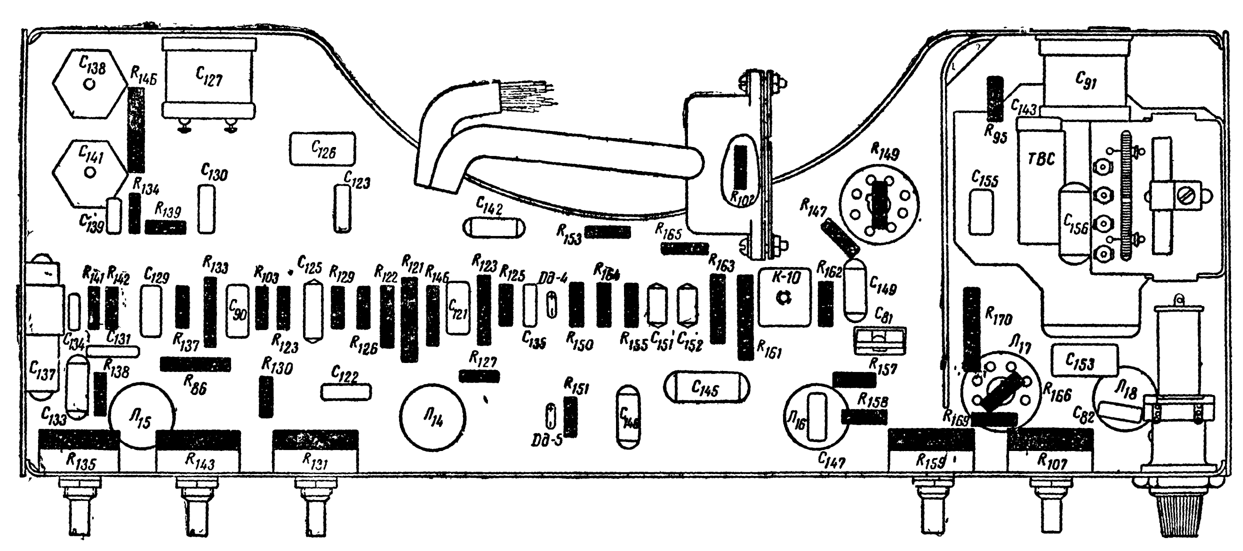


Рис. П8. Верхнее шасси телевизора «Рубин 102А».

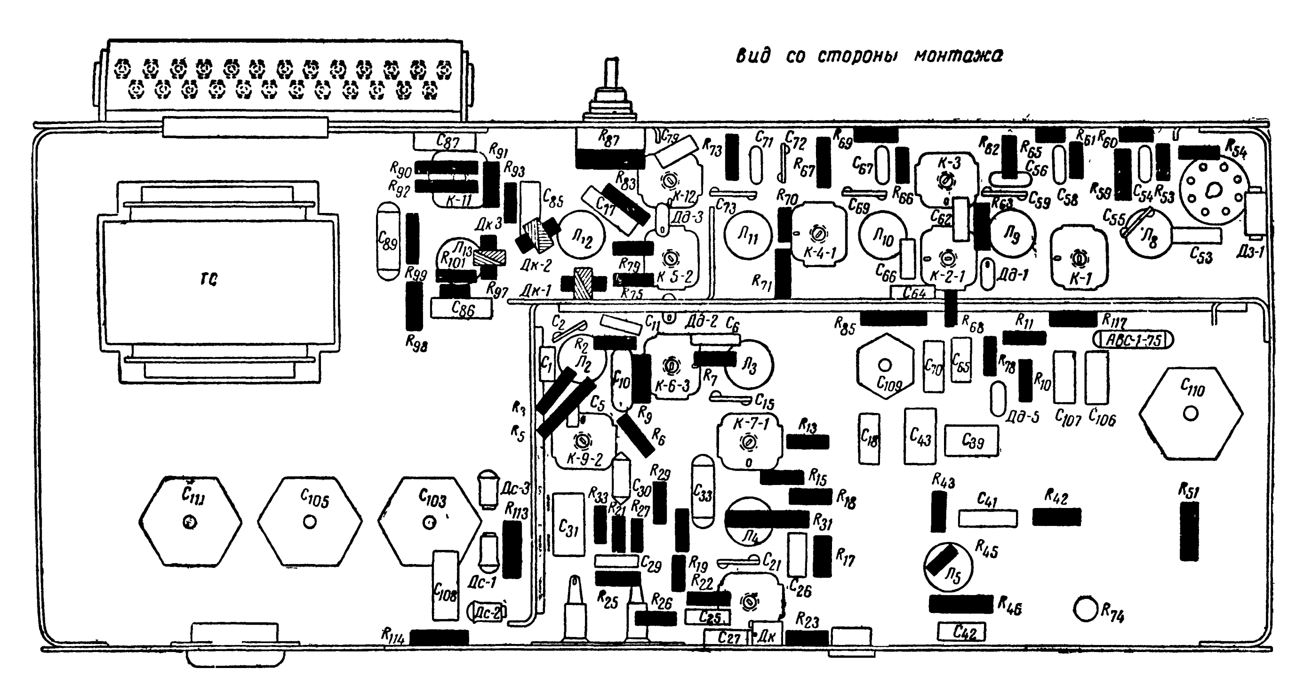


Рис. П9. Нижнее шасси телевизора «Радий».

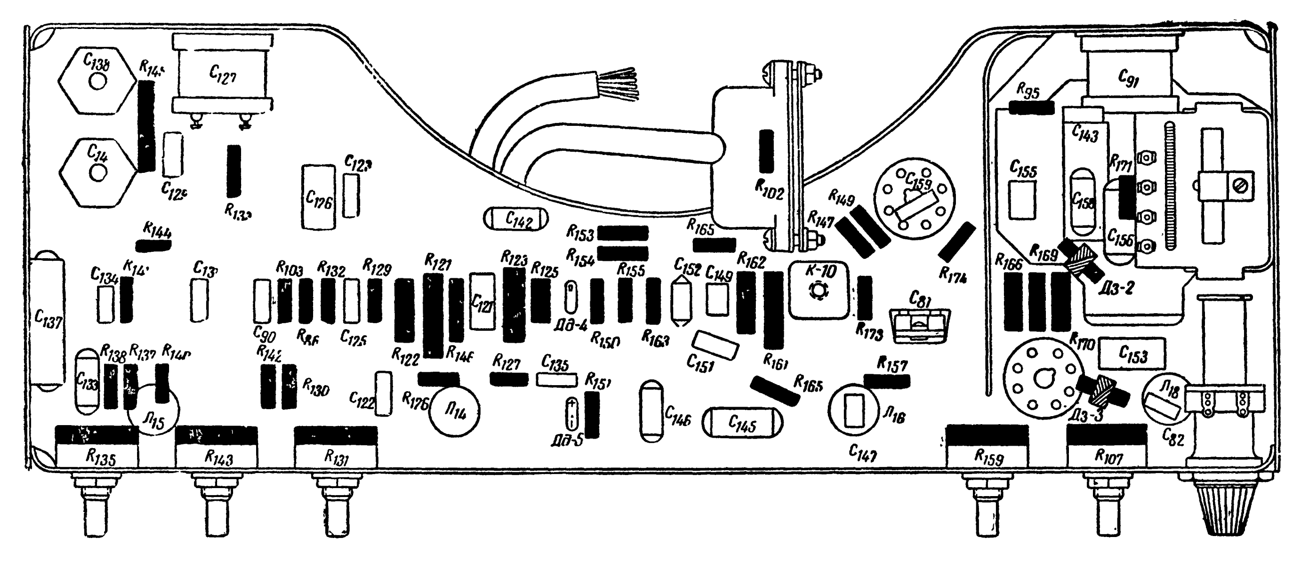


Рис. П10. Верхнее шасси телевизора «Радий».

Цена 34 коп.